



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE UNA SOPA
INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE AMARANTO**

(*Amaranthus* spp.)”

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR

CARLOS HERNAN VILLARROEL LEON

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mis padres que siempre me supieron apoyar en especial mi madre que siempre a deseado lo mejor para mí, a mi esposa Gaby que ha estado a mi lado en los momentos más importantes de mi vida, a mi hijo Felipe por ser la razón más importante en mi vida que con una sonrisa me ha demostrado su apoyo y amor, a mis hermanos que nos sacrificamos por ser profesionales a mis familiares y amigos que tuvieron una palabra de apoyo, durante mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca, a mi madre por brindarme su amor, comprensión y ser mi apoyo incondicional en mis estudios, a mi esposa y mi hijo que han sido mi motivo de superación en esta vida.

A la Dra. Olga Lucero y el Bqf. Diego Vinueza por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección de la presente Tesis.

A todos los docentes de Bioquímica y Farmacia que supieron impartir todos sus conocimientos de una forma desinteresada para poder salir adelante en esta tesis.

A todas las personas que colaboraron para que esta etapa de mi vida pueda culminar.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: “ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE UNA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE AMARANTO (*Amaranthus* spp.)”, de responsabilidad del señor egresado Carlos Hernán Villarroel León, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|--|-------|-------|
| Dr. Silvio Alvarez DECANA FAC.CIENCIAS | ----- | ----- |
| Dr. Ivan Ramos DIRECTOR DE LA ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA | ----- | ----- |
| Dra. Olga Lucero DIRECTORA DE TESIS | ----- | ----- |
| Bqf. Diego Vinuesa MIEMBRO DE TRIBUNAL | ----- | ----- |
| Dr. Galo Insuasti. MIEMBRO DE TRIBUNAL | ----- | ----- |
| Tc. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN | ----- | ----- |
| NOTA DE TESIS ESCRITA | ----- | |

Yo, Carlos Hernán Villarroel León, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CARLOS HERNÁN VILLARROEL LEÓN

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

| | |
|------|---|
| AOAC | Association of Oficial Analytical Chemist |
| A | Área |
| Ab | Absorbancia |
| °C | Grados Celcius |
| cm | Centímetros |
| g | Gramos |
| h | Hora |
| INEN | Instituto Ecuatoriano de Normalización |
| Kg | Kilogramo |
| L | Litro |
| m | Metro |
| Ms | Masa Seca |
| min | Minutos |
| mg | Miligramos |
| mL | Mililitro |
| mm | Milímetro |
| nm | Nanómetro |
| NTE | Norma Técnica Ecuatoriana |
| % | Porcentaje |
| pH | Potencial de Hidrógeno |
| p | Promedio |
| ppm | Partes por millón |
| t | Tiempo |
| T | Total |
| UFC | Unidades formadoras de colonias |

| | |
|-----|-----------------------------------|
| BPM | Buenas Prácticas de Manufactura |
| PER | Relación de Eficiencia Proteínica |
| h | hora |
| IDR | Ingesta Diaria Recomendada |

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

INTRODUCCIÓN

| | |
|--|--------|
| CAPITULO I..... | - 1 - |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | - 1 - |
| 1.1. Sopas instantáneas..... | - 1 - |
| 1.1.1. Historia..... | - 2 - |
| 1.1.2. Definición según la Norma INEN 2602:2011 | - 2 - |
| 1.1.3. Clasificación..... | - 3 - |
| 1.1.3.1. Según la Norma INEN 2602 2011 | - 3 - |
| 1.1.3.2. Según Carl Heinrich Knorr y Julius Maggi..... | - 3 - |
| 1.1.3.2.1 Formadepresentación | - 3 - |
| 1.1.3.2.2 Conocidasenlosmercados | - 4 - |
| 1.1.3.2.3 Por su densidad..... | - 4 - |
| 1.1.4. Ingredientes y especificaciones | - 5 - |
| 1.1.5. Proceso de elaboración..... | - 6 - |
| 1.1.6. Principales alteraciones | - 7 - |
| 1.1.7. Rehidratación de polvos | - 7 - |
| 1.2. Desarrollo e investigación de nuevos ingredientes | - 8 - |
| 1.3. Alimentos y nutrientes | - 8 - |
| 1.4. Amaranto (<i>Amaranthus</i> spp.) | - 10 - |
| 1.4.1. Historia del amaranto | - 10 - |

| | | |
|--------|---|--------|
| 1.4.2. | Taxonomía del amaranto | - 11 - |
| 1.4.3. | Descripción botánica | - 12 - |
| 1.4.4. | Requerimientos básicos del cultivo..... | - 14 - |
| 1.4.5. | Valor nutritivo del amaranto | - 15 - |
| 1.4.6. | Información nutricional del amaranto | - 16 - |
| 1.4.7. | Usos del amaranto | - 17 - |
| 1.4.8. | Gelatinización del almidón de <i>Amaranthus</i> | - 18 - |
| 1.5. | Zanahoria amarilla (<i>Daucus Carota</i>) | - 20 - |
| 1.5.1. | Usos de la zanahoria..... | - 20 - |
| 1.5.2. | Tipos de zanahorias | - 21 - |
| 1.5.3. | Variedades | - 21 - |
| 1.5.4. | Composición química de la zanahoria | - 22 - |
| 1.5.5. | Variedad en estudio (Chantenay) | - 22 - |
| 1.6. | Sal..... | - 23 - |
| 1.6.1. | Historia | - 23 - |
| 1.6.2. | Propiedades de la sal | - 24 - |
| 1.7. | Ajo (<i>Allium sativum L.</i>)..... | - 25 - |
| 1.7.1. | Valor nutricional | - 26 - |
| 1.7.2. | Propiedades y usos | - 27 - |
| 1.8. | Leche en polvo | - 28 - |
| 1.8.1. | Historia | - 28 - |
| 1.8.2. | Procesado | - 28 - |
| 1.8.3. | Nutrición..... | - 29 - |
| 1.8.4. | Composición nutricional | - 29 - |
| 1.8.5. | Usos..... | - 30 - |
| 1.9. | Perejil | - 30 - |

| | | |
|-----------|--|--------|
| 1.9.1. | Variedades..... | - 31 - |
| 1.9.2. | Usos..... | - 32 - |
| 1.9.3. | Aplicaciones medicinales..... | - 32 - |
| 1.9.4. | Composición nutricional | - 33 - |
| 1.10. | Cebolla blanca | - 34 - |
| 1.10.1. | Historia..... | - 34 - |
| 1.10.2. | Definición..... | - 34 - |
| 1.10.3. | Composición nutricional | - 35 - |
| 1.11. | Proceso de Secado..... | - 36 - |
| 1.12. | El análisis de los alimentos | - 37 - |
| 1.13. | Análisis proximal y/o bromatológico..... | - 39 - |
| 1.13.1. | Determinación de humedad..... | - 40 - |
| 1.13.2. | Determinación de cenizas..... | - 41 - |
| 1.13.3. | Determinación de proteína | - 42 - |
| 1.13.4. | Determinación de fibra..... | - 42 - |
| 1.13.5. | Determinación de extracto etéreo..... | - 42 - |
| 1.13.6. | Determinación de extracto libre no nitrogenado | - 43 - |
| 1.14. | Métodos espectrométricos..... | - 43 - |
| 1.14.1. | Espectroscopía atómica de absorción..... | - 44 - |
| 1.14.1.1. | Procedimiento..... | - 44 - |
| 1.14.1.2. | Ventajas | - 45 - |
| 1.15. | Métodos cromatográficos..... | - 46 - |
| 1.15.1. | HPLC..... | - 46 - |
| 1.15.1.1. | Fundamento de la técnica..... | - 46 - |
| 1.15.1.2. | Aplicaciones | - 47 - |
| 1.15.1.3. | Requisitos y limitaciones | - 47 - |

| | | |
|-----------|--|--------|
| 1.16. | Vitamina C | - 47 - |
| 1.16.1. | Fórmula y propiedades | - 48 - |
| 1.16.2. | Métodos | - 49 - |
| 1.17. | Microbiología | - 51 - |
| 1.17.1. | Microorganismos en los alimentos..... | - 51 - |
| 1.17.2. | Levaduras y mohos..... | - 52 - |
| 1.17.3. | Coliformes Totales | - 53 - |
| 1.17.4. | Los coliformes como indicadores | - 53 - |
| 1.18. | Análisis sensorial..... | - 54 - |
| 1.18.1. | Gusto y sabor..... | - 55 - |
| 1.18.2. | Textura | - 55 - |
| 1.18.3. | Aroma y olor | - 56 - |
| 1.18.4. | Color..... | - 56 - |
| 1.19. | Evaluaciones sensoriales | - 57 - |
| 1.19.1. | Pruebas Afectivas | - 57 - |
| 1.19.2. | Tipos..... | - 58 - |
| 1.20. | Estabilidad..... | - 58 - |
| 1.20.1. | Estabilidad de los alimentos y actividad del agua..... | - 59 - |
| 1.20.2. | Principales causas de la alteración de los alimentos | - 60 - |
| 1.20.2.1. | Físicas..... | - 60 - |
| 1.20.2.2. | Químicas..... | - 61 - |
| 1.20.2.3. | Biológicas..... | - 61 - |
| 1.21. | Vida útil de los alimentos..... | - 62 - |
| 1.22. | Ecuación de Arrhenius | - 64 - |
| 1.23. | Envases..... | - 65 - |
| 1.23.1. | Empaques en la vida útil de los alimentos | - 66 - |

| | |
|--|------|
| 1.23.1.1. Tipos de envases utilizados en la industria | 66 - |
| CAPÍTULO II..... | 68 - |
| 2. PARTE EXPERIMENTAL..... | 68 - |
| 2.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN..... | 68 - |
| 2.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS | 68 - |
| 2.2.1. MATERIAL VEGETAL | 68 - |
| 2.2.2. EQUIPOS | 69 - |
| 2.2.3. MATERIALES | 70 - |
| 2.2.4. REACTIVOS..... | 70 - |
| 2.2.5. MEDIOS DE CULTIVO | 71 - |
| 2.3. MÉTODOS..... | 71 - |
| 2.3.1. FASE EXPERIMENTAL..... | 71 - |
| 2.3.1.1. TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO | 71 - |
| 2.3.1.2. TRATAMIENTO PARA LA SOLUBILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO | 73 - |
| 2.3.1.3. DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA | 74 - |
| 2.3.1.4. DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA BLANCA..... | 75 - |
| 2.3.1.5. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA DE AMARANTO..... | 75 - |
| 2.3.1.6. DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LAS FORMULACIONES:..... | 76 - |
| 2.3.1.7. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA CON MAYOR ACEPTABILIDAD | 77 - |
| 2.3.1.7.1. DETERMINACIÓN DEL PH..... | 77 - |
| 2.3.1.7.2. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Y MATERIA SECA | 78 - |
| 2.3.1.7.3. DETERMINACIÓN DE GRASA O EXTRACTO ETÉREO | 79 - |

| | | |
|--------------|---|---------|
| 2.3.1.7.4. | DETERMINACIÓN DE CENIZAS | - 80 - |
| 2.3.1.7.5. | DETERMINACIÓN DE FIBRA | - 82 - |
| 2.3.1.7.6. | DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA | - 83 - |
| 2.3.1.7.7. | EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO | - 84 - |
| 2.3.1.7.8. | DETERMINACIÓN DE VITAMINA C: | - 85 - |
| 2.3.1.7.9. | DETERMINACIÓN DE CALCIO | - 87 - |
| 2.3.1.7.10. | DETERMINACIÓN DE CAROTENOIDES TOTALES..... | - 87 - |
| 2.3.1.8. | INFORMACION NUTRICIONAL..... | - 88 - |
| 2.3.1.9. | ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTANEA CON MAYOR ACEPTABILIDAD..... | - 89 - |
| 2.3.1.9.1. | DETERMINACIÓN DE RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS | - 89 - |
| 2.3.1.9.2. | DETERMINACIÓN DE HONGOS (MOHOS Y LEVADURAS) - | 90 - |
| 2.3.1.9.3. | DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES | - 90 - |
| 2.3.1.10. | DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL..... | - 91 - |
| 2.3.1.11. | ANÁLISIS ESTADÍSTICO | - 93 - |
| CAPÍTULO III | | - 94 - |
| 3. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | - 94 - |
| 3.1. | GELATINIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO | - 94 - |
| 3.2. | SOLUBILIZACION DEL ALMIDÓN..... | - 95 - |
| 3.3. | DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA | - 96 - |
| 3.4. | DESHIDRATACION DE LA CEBOLLA | - 96 - |
| 3.5. | DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD | - 96 - |
| 3.5.1. | EVALUACION DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD | - 96 - |
| 3.5.1.1. | ASPECTO | - 98 - |
| 3.5.1.2. | CONSISTENCIA | - 99 - |
| 3.5.1.3. | COLOR | - 101 - |
| 3.5.1.4. | SABOR..... | - 102 - |
| 3.5.1.5. | OLOR..... | - 103 - |

| | | |
|---------|---|---------|
| 3.5.2. | PRUEBA DE PREFERENCIA | - 104 - |
| 3.6. | RESULTADOS ESTADÍSTICOS | - 104 - |
| 3.7. | ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE AMARANTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD .. | - 105 - |
| 3.7.1. | Determinación de pH | - 105 - |
| 3.7.2. | Determinación de Humedad | - 106 - |
| 3.7.3. | Determinación de Proteína..... | - 107 - |
| 3.7.4. | Determinación de Extracto Etéreo | - 108 - |
| 3.7.5. | Determinación de Cenizas | - 109 - |
| 3.7.6. | Determinación de Fibra | - 109 - |
| 3.7.7. | Determinación de Extracto Libre no Nitrogenado..... | - 110 - |
| 3.7.8. | Determinación de Vitamina C | - 111 - |
| 3.7.9. | Determinación de Calcio | - 112 - |
| 3.7.10. | Determinación de Carotenos..... | - 112 - |
| 3.7.11. | INFORMACIÓN NUTRICIONAL..... | - 114 - |
| 3.8. | ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD | - 115 - |
| 3.9. | DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL. | - 118 - |
| | CAPÍTULO IV | - 119 - |
| 4. | CONCLUSIONES. | - 119 - |
| | CAPITULO V | - 121 - |
| 5. | RECOMENDACIONES | - 121 - |
| | CAPÍTULO VI..... | - 123 - |
| 6. | RESUMEN..... | - 123 - |
| | CAPÍTULO VII..... | - 125 - |
| 7. | BIBLIOGRAFÍA..... | - 128 - |
| | CAPÍTULO VIII | - 143 - |
| 8. | ANEXOS..... | - 143 - |

INDÍCE DE TABLAS

| | |
|---|---------|
| TABLA No. 1 Taxonomía del amaranto | - 11 - |
| TABLA No. 2 Composición química de la zanahoria..... | - 22 - |
| TABLA No. 3 Composición de la leche en polvo..... | - 29 - |
| TABLA No. 4 Composición nutricional del perejil | - 33 - |
| TABLA No. 5 Composición nutricional de la cebolla. | - 35 - |
| TABLA No. 6 Condiciones de cromatografía para ácido ascórbico | - 50 - |
| TABLA No. 7 Formulaciones de la sopa instantánea de amaranto..... | - 76 - |
| TABLA No. 8 Análisis estadístico de las tres formulaciones | - 105 - |
| TABLA No. 9 Factores que afectan la Vitamina C..... | - 111 - |
| TABLA No. 10 Factores que afectan a los carotenos | - 113 - |
| TABLA No. 11 Información nutricional de la sopa instantanea de amaranto | - 114 - |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|---------|
| CUADRO No. 1 TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN DEL AMARANTO A DIFERENTES TEMPERATURAS | - 94 - |
| CUADRO No. 2 EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LAS TRES FORMULACIONES | - 96 - |
| CUADRO No. 3 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL ASPECTO DE LA SOPA INSTANTANEA DE AMARANTO..... | - 98 - |
| CUADRO No. 4 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 99 - |
| CUADRO No. 5 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA SOPA INSTANTANEA DE AMARANTO. | - 101 - |
| CUADRO No. 6 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO. | - 102 - |
| CUADRO No. 7 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 103 - |
| CUADRO No. 8 RESULTADO DE TEST DE PREFERENCIA DE LAS..... | - 104 - |
| CUADRO No. 9 CONTENIDO PROMEDIO DE HONGOS (MOHOS Y LEVADURAS) EN LA MUESTRA ESTUDIADA..... | - 115 - |
| CUADRO No. 10 CONTENIDO PROMEDIO DE COLIFORMES TOTALES EN LA MUESTRA ESTUDIADA. | - 116 - |
| CUADRO No. 11 CONTENIDO PROMEDIO DE AEROBIOS MESÓFILOS EN LA MUESTRA ESTUDIADA. | - 117 - |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|---------|
| GRAFICO No. 1 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LAS TRES FORMULACIONES..... | - 97 - |
| GRAFICO No. 2 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DEL ASPECTO DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 99 - |
| GRAFICO No. 3 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 100 - |
| GRAFICO No. 4 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACION DEL COLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 101 - |
| GRAFICO No. 5 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACION DEL SABOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO. | - 102 - |
| GRAFICO No. 6 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO..... | - 103 - |
| GRAFICO No. 7 RELACIÓN DE CONTENIDO DE pH EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TESTIGO MAGUI..... | - 106 - |
| GRAFICO No. 8 RELACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TESTIGO MAGUI..... | - 106 - |
| GRAFICO No. 9 RELACIÓN DE CONTENIDO DE PROTEÍNA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 107 - |
| GRAFICO No. 10 RELACIÓN DE CONTENIDO DE GRASA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 108 - |
| GRAFICO No. 11 RELACIÓN DE CONTENIDO DE CENIZAS EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 109 - |
| GRAFICO No. 12 RELACIÓN DE CONTENIDO DE FIBRA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 110 - |

| | |
|---|---------|
| GRAFICO No. 13 RELACIÓN DE CONTENIDO DEL EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 110 - |
| GRAFICO No. 14 RELACIÓN DE CONTENIDO DE VITAMINA C EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 111 - |
| GRAFICO No. 15 RELACIÓN DE CONTENIDO DE CALCIO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 112 - |
| GRAFICO No. 16 RELACIÓN DE CONTENIDO DE AMARANTO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA..... | - 113 - |
| GRAFICO No. 17 RELACIÓN DE CONTENIDO DE MOHOS Y LEVADURAS DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO. | - 115 - |
| GRAFICO No. 18 RELACIÓN DE CONTENIDO DE COLIFORMES TOTALES DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO. | - 116 - |
| GRAFICO No. 19 RELACIÓN DE CONTENIDO DE AEROBIOS MESÓFILOS DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO. | - 117 - |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|--------|
| FIGURA No. 1 Esquema de Elaboración de Sopa Instantánea..... | - 6 - |
| FIGURA No. 2 Cocción del almidón | - 19 - |
| FIGURA No. 3 Razones para el secado de alimentos | - 36 - |
| FIGURA No. 4 Tratamiento térmico..... | - 74 - |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|---------|
| ANEXO N° 1 CROMATOGRAMA DE LA VITAMINA C DE LA SOPA INSTANTANEA..... | - 143 - |
| ANEXO N° 2 NORMA INEN 2602:2011 PARA SOPAS CALDOS Y CREMAS.- | 144 - |
| ANEXO N° 3 NORMA INEN 1334-1 : 2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS..... | - 150 - |
| ANEXO N° 4 NORMA INEN 1334-2 : 2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS..... | - 164 - |
| ANEXO N° 5 TEST DE EVALUACIÓN..... | - 186 - |
| ANEXO N° 6 DETERMINACIÓN DE CALCIO EN LABORATORIO CESTTA - | 188 - |
| ANEXO N° 7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA - | 189 - |
| ANEXO N° 8 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA SOPA INSTANTANEA A DIFERENTES TEMPERATURAS | - 190 - |
| ANEXO N° 9 FOTOGRAFÍA DE LA MATERIA PRIMA DE AMARANTO | - 192 - |
| ANEXO N° 10 FOTOGRAFÍA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO..... | - 192 - |
| ANEXO N° 11 FOTOGRAFÍA DE LA DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA | - 193 - |
| ANEXO N° 12 FOTOGRAFÍA DE DESHIDRATACION DE LA CEBOLLA.... | - 193 - |
| ANEXO N° 13 FOTOGRAFÍA DE LA EVALUACION DEL PRODUCTO | - 193 - |
| ANEXO N° 14 FOTOGRAFÍA DE MOLIENDA Y TAMIZADO | - 194 - |
| ANEXO N° 15 FOTOGRAFÍA DE DETERMINACION DE ACIDO ASCORBICO EN HPLC..... | - 194 - |
| ANEXO N° 16 FOTOGRAFÍA DE LOS PARAMETROS DE pH Y HUMEDAD PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD..... | - 194 - |
| ANEXO N° 17 FOTOGRAFÍA DE LA DETERMINACION DE LA ABSORVANCIA DE LOS CAROTENOS EN EL ESPECTROFOTOMETRO..... | - 195 - |
| ANEXO N° 18 FOTOGRAFÍAS DEL ANALISIS BROMATOLOGICO | - 195 - |
| ANEXO N° 19 ETIQUETADO DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE AMARANTO..... | - 197 - |

INTRODUCCIÓN

Los procesos de industrialización, el marketing y la “evolución” han generado en Ecuador la adopción de nuevas tecnologías, culturas, tradiciones, dietas y prácticas ajenas a la realidad local que han encaminado a la pérdida de identidad que nuestros pueblos originarios mantuvieron por décadas. Es así que la alimentación de nuestro pueblo ha estado ligada al consumismo de productos carentes en valor nutritivo, las harinas, los fideos, las gaseosas, haciendo a un lado los alimentos de las zonas alto andinas como: amaranto, mashua, oca, jícama, quinua, habas, mellocos, chochos, que hoy no se encuentran como productos cotizados en el mercado, porque el estatus entre una gaseosa o una chicha han roto el esquema alimentario de la población llevándolo a marcados problemas alimenticios determinantes en la salud. Por otro lado la industria de alimentos fabrica productos, los mismos que en gran parte contienen saborizantes, colorantes, preservantes algunos de origen sintético, dando origen a un producto terminado con propiedades muy limitadas en aportación de vitaminas, minerales entre otros nutrientes importantes, para mantener una alimentación balanceada.

Además según las últimas cifras reportadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el 2011, la décimo cuarta causa de mortalidad infantil en la provincia de Chimborazo, especialmente en las zonas de Guamote y Colta es “la desnutrición” con el 40%, afectando al crecimiento físico y desarrollo intelectual en especial de los niños.

Por lo expuesto se hace imprescindible la elaboración de productos alimentarios a base de alimentos nativos como: mashua, quinua, jícama, amaranto, oca, etc., de hortalizas como la zanahoria y especias y condimentos naturales con alto valor nutricional, así la nutrición tanto a nivel regional como local mejorara, al disponer de alternativas novedosas, nutritivas y saludables, obligando así a la industria alimentaria al desarrollo de nuevos productos que además del valor nutritivo aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano.

El interés mundial por el amaranto es muy reciente. A partir de los años 80, aparecen las primeras investigaciones, lideradas por la Academia Nacional de Ciencias de Estados

Unidos y prácticamente se produce un redescubrimiento del cultivo, justificado principalmente por su valor nutritivo y potencial agronómico. En Ecuador, el Programa de Cultivos Andinos del INIAP, inició las primeras investigaciones a partir de 1.983 con la recolección y evaluación de germoplasma nativo, complementado con la introducción de germoplasma de otros países, especialmente de la Zona Andina.

La semilla de amaranto es un alimento que tiene cualidades superiores a los cereales, su valor nutricional es importante debido a su alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas como A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Lo interesante es su buen equilibrio a nivel de aminoácidos y el hecho de que contenga lisina que es un aminoácido esencial en la alimentación humana lo hace uno de los mejores alimentos de origen vegetal y por sus propiedades medicinales como hipocolesterolemizante, estreñimiento, obesidad, hipertensión arterial insuficiencia renal, desnutrición etc.

Por ello el objetivo de esta investigación fue elaborar y controlar la calidad de una sopa instantánea a base de amaranto (*Amaranthus* spp.); para esto primero se realizó un tratamiento térmico para solubilizar el almidón del amaranto, posteriormente se deshidrató vegetales como la zanahoria y la cebolla y los condimentos naturales como el ajo, perejil, sal, y la leche se compraron ya deshidratados; con estos ingredientes se establecieron tres formulaciones las que fueron evaluadas sensorialmente mediante pruebas de degustación y la formulación N° 2 (75 % de amaranto, 10 % de zanahoria, 7 % de leche, 6,3 % de sal, 1,2 % de cebolla, 0,2 de perejil, 0,3 % de ajo) que tuvo la mayor aceptabilidad se determinó su valor nutritivo y la vida útil a 3 temperaturas: ambiente, 40 °C, y 70°C. Obteniéndose un producto de calidad, con alto valor nutricional, cumpliendo con los requisitos de las Normas INEN 2602:2011, y con una vida útil de 17 días.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Sopas instantáneas

La sopa instantánea es un preparado industrial cuyo contenido está deshidratado generalmente obtenido por liofilización. Las sopas instantáneas se encuentran entre los platos preparados más antiguos. Son de fácil preparación ya que su tiempo máximo de cocción es de apenas 10 minutos, si bien en algunas de ellas sólo basta con agregar agua hirviendo a una masa de fideos precocidos a la cual se le incorpora el caldo deshidratado. Vienen en presentaciones de pollo con fideos, carne con fideos, pollo con arroz, camarones con fideos, etc. (26)

Estas sopas pertenecen a la gama de alimentos deshidratados más representativas y reconocidas en el mercado como alimentos instantáneos, que solo requieren la adición de agua y calentamiento corto para su preparación. Siendo un impacto social positivo frente al consumidor, principalmente en aquellas personas que disponen de poco tiempo para cocinar, no solo por ampliar la gama de productos nutritivos asociados a una comida completa basada en recetas tradicionales, sino por tratarse de alimentos que pueden ser consumidos por todos los miembros de la familia y elaborarse de forma rápida incluso añadiendo sabores según las costumbres, sin riesgos alimentarios y a un costo económico.

La sopa en polvo es considerada un buen vehículo para hacer llegar a la población no solo un elevado aporte de proteínas y minerales, sino un alto valor nutricional y alimenticio. (73)

1.1.1. Historia

Los desarrollos más antiguos de este tipo de sopa se remontan al siglo XIX en el que se empezaron a experimentar los extractos de carne mediante las investigaciones de Justus Liebig, de esta forma se empezó con el empresario Julius Maggi fundador de la empresa que lleva su nombre Maggi, al mismo tiempo que se desarrollaba la *Erbswurst* (sopa de guisantes instantánea). Las investigaciones relativas a estas sopas se centraban en la posibilidad de conservar durante periodos largos de tiempo algunos alimentos para que fueran fácilmente preparados en tiempos de guerra. (54)

1.1.2. Definición según la Norma INEN 2602:2011

Sopas, caldos y cremas. Son los productos líquidos que se obtienen cociendo con agua sustancias adecuadas (de origen vegetal y/o animal) o sus extractos y/o hidrolizados, con o sin la adición de aderezos y/o sustancias aromatizantes, grasas comestibles, sal, especias y sus extractos o destilados naturales, u otros productos alimenticios para mejorar su sabor, y aditivos permitidos, o por reconstitución de una mezcla equivalente de ingredientes deshidratados con arreglo a las instrucciones de uso. (22)

Caldo deshidratado. Es el producto constituido por verduras y/o mezclas de carne y sus extractos, grasa, sal, condimentos, especias. Pueden contener verduras deshidratadas, proteínas hidrolizadas, extractos de levaduras y aditivos permitidos; por lo general se presenta en estado granulado, en polvo o moldeado en forma de cubos, cubitos, tabletas o en pasta, para ser consumido mediante el agregado de agua de acuerdo al modo de empleo indicado en su rotulación. (22)

Sopas y cremas deshidratadas. Son aquellos productos elaborados a base de uno o varios de los siguientes ingredientes: cereales y sus derivados, leguminosas sometidas a tratamiento térmico, verduras deshidratadas, hongos comestibles, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, alimentos grasos, extractos de carnes y levaduras, proteínas hidrolizadas, sal, especias y sus extractos y aditivos permitidos. (22)

1.1.3. Clasificación

1.1.3.1. Según la Norma INEN 2602 2011

Las Sopas, caldos y cremas se clasifican en:

1. Listos para consumo
2. Concentrados
3. Deshidratados(22)

1.1.3.2. Según Carl Heinrich Knorr y Julius Maggi

El alemán Carl Heinrich Knorr y Julius Maggi fueron los pioneros en perfeccionar y comercializar las sopas instantáneas (73)

1.1.3.2.1. Forma de presentación

Sopas deshidratadas, instantáneas: Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso.

Sopas condensadas o concentradas: Son productos líquidos, semilíquidos o pastosos, que después de la adición de agua de acuerdo con las instrucciones para su uso, producen preparaciones alimenticias.

Sopas listas para consumo: Son productos que no requieren cocción y para su ingestión sólo requieren calentamiento, si está indicado en las instrucciones de uso.(74)

1.1.3.2.2. Conocidas en los mercados

Sopas deshidratadas: (sopas instantáneas), normalmente obtenida por liofilización, con todos sus ingredientes, que puede emplearse para elaborar este alimento de una manera bastante rápida y eficaz.

Sopas enlatadas: Pueden ser concentradas, requerida ser diluidas en agua o listas para calentar como por lo general suelen ser: sopa de tomate, crema de champiñones, pollo con fideos y minestrone.

Sopas de vaso: Todas las sopas en vasito son prácticamente iguales desde el punto nutricional: ofrecen un aporte calórico considerable, de entre 274 y 334 kilocalorías; sus contenidos de proteínas oscilan entre 6 y 7 gramos, los de grasas de 10 a 14 gramos y los de carbohidratos entre 40 y 45 gramos. (26)

1.1.3.2.3. Por su densidad

Sopas claras o livianas: son las más líquidas, en las que el caldo determina el sabor. En esta categoría entran los consomés

Sopas ligadas o cremas: en estas sopas, se trituran los ingredientes cocidos (generalmente verduras) en puré y se ligan con nata o con un roux. En las sopas llamadas veloutés, se parte de un roux que se diluye con un caldo o un fumet, y se puede añadir yema de huevo. (27)

Otra categoría podría englobar los cocidos, potajes (con legumbres) y un sinnúmero de sopas en las que los ingredientes se sirven en el caldo.

1.1.4. Ingredientes y especificaciones

Para elaborar este alimento de una manera bastante rápida y eficaz se puede emplear una variedad comercial de sopas deshidratadas, normalmente obtenidas por la deshidratación de todos sus ingredientes, los cuales añaden propiedades nutricionales y saporíferas características a la misma, entre los que se detalla a continuación: (26)

Ácido cítrico: Ayuda a la acción de los antioxidantes; inactiva enzimas previniendo pardeamientos indeseables; inhibe el deterioro del sabor y el color.

Almidón de maíz: Cuando una suspensión de almidón en agua es calentada entre los 55° y 80° C, los gránulos tienen la propiedad de absorber agua e hincharse, al aumentar varias veces su tamaño original forman una dispersión en medio acuoso, ésta máxima viscosidad, es llamada pasta o engrudo, dándole la consistencia a las sopas.

Harina de trigo: Está asociada a la cohesividad, viscoelasticidad y extensibilidad de la masa y contribuyen al desarrollo del volumen y textura. (26)

Inosinato Disódico y Glutamato monosódico: Son unas de las sales sódicas más utilizadas para mejorar el sabor de muchos alimentos procesados.

Grasa Vegetal: mejora la palatabilidad y ayuda a la absorción de la vitamina A.

Leche descremada: es utilizada para crear una consistencia más cremosa así como una fuente excelente de calcio, proteína y vitamina A.

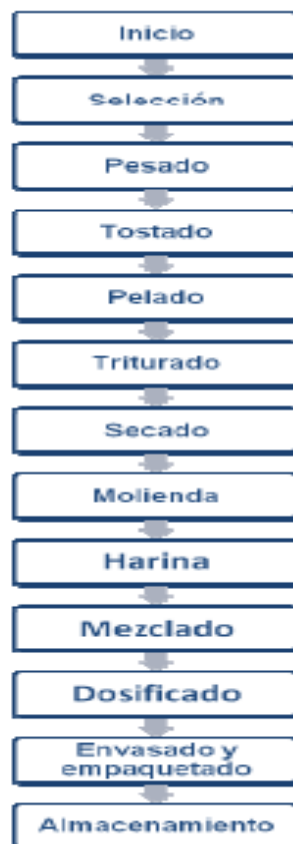
Cebolla, Perejil, Azúcar y Sal: se añaden para mantener o mejorar la calidad nutritiva del producto. (26)

1.1.5. Proceso de elaboración

El proceso de elaboración de las sopas instantáneas, será de alta calidad y muy higiénico destacando las cualidades alimenticias de los insumos, además el producto estará embolsado en un envase de fácil manejo señalando sus características alimenticias.

La figura No.1 muestra el proceso de elaboración de sopas instantáneas. Este proceso se inicia con la selección, y pesado de la materia prima, que debe ser resecada para eliminar humedad. Una vez terminada la etapa de resecado es llevada al molino para convertirla en la harina base de la sopa instantánea, que junto con los aditivos serán fraccionados y pesados para ser mezclados, esta masa formada pasa a la dosificación en donde se coloca en unas tolvas. Estas tolvas desembocan en las máquinas llenadoras y selladoras donde se obtiene el producto final. (26)

FIGURA No. 1 Esquema de Elaboración de Sopa Instantánea.



Fuente: Karen Limones y Ma. Carolina García, 2010

1.1.6. Principales alteraciones

Los parámetros físicos, químicos y el color que muestran las sopas instantáneas, que poseen alto contenido proteico en su forma de polvo, son afectadas más lentamente que aquellos que se encuentran en forma de pasta o líquidos. Las características con mayor sensibilidad a los cambios en estos productos proteicos y con presencia de grasas son: rancidez, acidez, color y viscosidad. Por esto, la necesidad de conocer hasta qué grado las alteraciones limita el consumo del producto. Las propiedades reológicas son de importancia al incidir directamente en los aspectos sensoriales de la población a la que va destinada. (26)

1.1.7. Rehidratación de polvos

Propiedades de rehidratación como la humectabilidad, dispersabilidad y solubilidad son prerequisites para una óptima reconstitución de los polvos. Recientes investigaciones, señalan que existe una relación entre la estructura de los alimentos y sus propiedades-funcionalidad ya que la información microestructural generada puede ser utilizada para entender por ejemplo los mecanismos de transporte durante el secado y para evaluar la funcionalidad de los productos finales; por tal motivo es importante estudiar la microestructura y morfología de alimentos en polvo y su relación con las propiedades de rehidratación. (27)

La rehidratación es la absorción de agua por parte de los alimentos, ya sean enteros, en trozos o pulverizados, para poder ser cocinados y consumidos. El objetivo es alcanzar un estado lo más parecido posible al original. Los alimentos deshidratados deben rehidratarse lo más rápido y mostrar las mismas características estructurales y químicas del alimento fresco, así como sus propiedades nutricionales.

Es importante considerar que la rehidratación no es el proceso inverso a la deshidratación, ya que ambos fenómenos tienen diferentes mecanismos de transferencia de materia y dependen de factores distintos. Las operaciones previas a la deshidratación, llamadas pre-tratamientos, tienen marcada influencia sobre las características y la

composición del producto finalmente rehidratado. Aquellos pre-tratamientos que contribuyen a mantener la integridad de los tejidos permiten evitar mayores pérdidas de sólidos solubles hacia el medio de rehidratación. (27)

1.2. Desarrollo e investigación de nuevos ingredientes

Las sopas instantáneas que actualmente se comercializan en el mercado contienen harina de trigo por las propiedades reológicas de la proteína y almidón tienen su limitante por el valor biológico que no es elevado porque tiene un aminoácido que es la lisina, además no puede ser consumida por los celíacos por el gluten es así que se busca nuevas alternativas por las limitantes que nos ofrece el trigo como: la quinua, el amaranto, también utilizando hortalizas deshidratadas y especias naturales convirtiéndose en productos con un alto valor nutricional.

1.3. Alimentos y nutrientes

El conocimiento de las necesidades nutricionales constituye la base teórica indispensable para determinar la alimentación ideal de un individuo en cualquier período de la vida y en diferentes condiciones ambientales.

Se entiende por nutrición al conjunto de procesos merced a los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza elementos químicos contenidos en los alimentos. Estas sustancias constituyen los materiales necesarios y esenciales para el mantenimiento de la vida. Alimentación es, en cambio, tan solo la forma y manera de proporcionar al cuerpo humano esos alimentos que son los indispensables.

La nutrición está experimentando un cambio significativo. En la actualidad, el concepto clásico de nutrición equilibrada es aquella que aporta a través de los alimentos las correctas proporciones de los nutrientes básicos, tales como hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas, minerales así como las calorías suficientes para satisfacer las necesidades orgánicas particulares.

Este concepto clásico tiende a ser sustituido por el de nutrición funcional, que además de hacer referencia a la capacidad de nutrir se refiere a la potencialidad que tienen algunos alimentos para promocionar la salud, mejorando el bienestar y reducir el riesgo de desarrollar ciertas enfermedades.

La salud y desarrollo físico y mental están directamente relacionados con la cantidad y calidad de la dieta. Los alimentos proveen de nutrientes necesarios para el mantenimiento del organismo, la actividad, el crecimiento, la reproducción y la lactancia.

Los hidratos de carbono y las grasas proporcionan energía para mantener la temperatura corporal y para los procesos internos. Estos nutrientes, al igual que el agua, se necesitan en mayores cantidades que los otros. Si la ingesta de energía a través de los alimentos es menor que la que se necesita para realizar todas las actividades del cuerpo, la energía que falta es tomada de los depósitos de grasa del cuerpo, lo cual se traduce en una pérdida de peso. Si la ingesta energética es mayor que las necesidades, el excedente es agregado a estos depósitos y el peso corporal aumenta.

Los hidratos de carbono son provistos por el azúcar, los cereales, leguminosas, tubérculos, raíces y algunas frutas. Las principales fuentes de grasas son el aceite, mantequilla, margarina, grasa y manteca; algunas leguminosas como el tarwi y la soya, son particularmente ricas en grasas.

Las proteínas forman parte de todos los tejidos, músculos, sangre, piel, pelo y huesos. Las proteínas a su vez se componen de aminoácidos, de estos existen 9 que el organismo no los puede sintetizar y, por lo tanto deben provenir de la dieta. Para que una proteína se aproveche bien se requieren determinadas proporciones de cada aminoácido esencial, lo que ocurre con los alimentos de origen animal. La mayoría de las proteínas de origen vegetal carece de esta proporción ideal, pero esto se soluciona consumiendo mezclas de cereales y leguminosas. (34)

Los minerales ayudan a controlar los procesos fisiológicos. El hierro, que es muy deficitario en América Latina, es muy importante en la formación de la sangre. Los alimentos ricos en hierro incluyen las carnes, pescado, riñones, hígado, las leguminosas, los huevos y los vegetales de hoja color verde oscuro.

Las vitaminas contribuyen a que otros nutrientes sean utilizados apropiadamente. La vitamina A es necesaria para la salud de la piel y de la vista. (27)

1.4. Amaranto (*Amaranthus* spp.)

El Amaranto es un cereal andino que a pesar de sus nutrientes y maravillosas propiedades casi desapareció aunque por suerte ha vuelto a recuperarse.

El grano de amaranto, al igual que la quinua, es considerado como un pseudocereal, ya que tiene propiedades similares a los de los cereales pero botánicamente no lo es aunque todo el mundo los ubica dentro de este grupo. (16).

El cultivo del Amaranto o Huautli en América se remota a más de siete mil años. Algunos autores afirman que los Mayas serían los primeros en cultivarlo y que luego poco a poco lo fueron haciendo los Aztecas e Incas. (18)

El Amaranto, la quinua y el maíz eran consideradas plantas sagradas. Los españoles prohibieron su cultivo ya que veían con malos ojos que la utilizaran en rituales.

De hecho, cualquier alimento del que no hablase la Biblia era puesto en duda sobre su idoneidad como alimento. Hoy en día el cultivo de quinua y amaranto está tomando un gran auge ya que se están redescubriendo sus grandes propiedades. Aparte de producirse en países tradicionales como México, Perú o Bolivia ya hay otros que se han puesto manos a la obra como China, Estados Unidos o la India. (20)

1.4.1. Historia del amaranto

El cultivo de amaranto en Ecuador conocido como, airampo ataco, sangorache o quinua de castilla; data de más de 4.000 años en el Continente Americano. Los principales granos que encontraron los españoles a su llegada a América fueron: maíz, fréjol, quinua y amaranto, este último además de alimento, formaba parte de ciertos ritos religiosos de los Aztecas o era utilizado como pago de tributos o impuestos. Por su uso en actos religiosos fue prohibido por los españoles y desde entonces, se ha ignorado su cultivo y valor alimenticio en América Latina, a pesar de que en otros continentes es muy relevante ya

sea para la alimentación humana o animal. Actualmente se esta retornando a su explotación en varios países latinos debido entre otros factores a su excelente calidad nutritiva, y a su amplio rango de adaptación a ambientes desfavorables para otros cultivos.

El *Amaranthus* spp. como cultivo se originó en América. *A. cruentus*, *A. caudatus* y *A. hypochondriacus* las tres especies domesticadas para utilizar su grano y probablemente descienden de las tres especies silvestres; *A. powelli*, *A. quitensis* y *A. hybridus*, respectivamente, todas de origen americano; aunque se sostiene que *A. quitensis* es sinónimo de *A. hybridus* y que solamente ésta última podría ser la antecesora de las tres cultivadas. En la actualidad amaranto se encuentra en toda la zona tropical del mundo y en muchas áreas templadas, pero sobresalen: Perú, Bolivia, México, Guatemala, India, Pakistán, China, en la explotación de amaranto para grano y verdura y Malasia e Indonesia, únicamente para usar como verdura.

En Ecuador es casi desconocido como cultivo, a pesar de que existen varias especies dispersas como plantas ornamentales o malezas de otros cultivos. Así, en la Sierra ecuatoriana han prevalecido las formas conocidas como ataco o sangorache, que corresponden a *A. quitensis*, además de varias especies silvestres como *A. blitum*,

A. hybridus, todas ellas conocidas como bledos y consideradas malezas, mientras en la Costa, además de las anteriores se han identificado a *A. dubius*, considerada también como maleza (20).

1.4.2. Taxonomía del amaranto

La taxonomía del Amaranto esta descrita en la TABLA No. 1. (39)

TABLA No. 1 Taxonomía del amaranto

| | |
|-----------------|----------------------|
| <u>Reino</u> | <u>Plantae</u> |
| Subreino | <u>Tracheobionta</u> |
| <u>División</u> | <u>Magnoliophyta</u> |

| | |
|-------------------|------------------------------|
| <u>Clase</u> | <i><u>Magnoliopsida</u></i> |
| <u>Orden</u> | <i><u>Caryophyllales</u></i> |
| <u>Familia</u> | <i><u>Amaranthaceae</u></i> |
| <u>Subfamilia</u> | <i><u>Amaranthoideae</u></i> |
| <u>Género</u> | <i>Amaranthus</i> |

FUENTE: <http://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus>

1.4.3. Descripción botánica

Planta.

El amaranto es una especie que alcanza gran desarrollo en suelos fértiles; en algunos casos supera los 2 metros de altura. Generalmente tiene un solo eje central, aunque también se presentan ramificaciones desde la base y a lo largo del tallo.

El amaranto es una planta muy eficiente en la fijación de CO₂. También se caracteriza por no presentar fotorrespiración y un bajo empleo de agua para producir la misma cantidad de follaje que los cereales. (21)

Raíz.

La raíz es pivotante con un buen número de ramificaciones y múltiples raicillas delgadas, que se extienden rápidamente después de que el tallo empieza a ramificarse, facilitando la absorción de agua y nutrientes.

Tallo.

El tallo es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanza de 0,4 a 3 m de longitud, cuyo grosor disminuye de la base al ápice, presenta distintas coloraciones que generalmente coinciden con el color de las

hojas, aunque a veces se observan estrías de diferentes colores, presenta ramificaciones que en muchos casos comienzan desde la base o a media altura y que se originan en las axilas de las hojas. El color del tallo es variable, va desde un color blanco amarillento hasta verde claro, inclusive rojo vinoso.

Hojas.

Las hojas son pecioladas, sin estipulas de forma oval, elíptica, alternas u opuestas con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes de color verde o púrpura cuyo tamaño disminuye de la base al ápice, presentando borde entero de tamaño variable de 6,5 – 15 cm. Las hojas también varían en su forma; pueden ser romboides, lisas y de escasa o nula pubescencia. (20)

Flor.

El amaranto posee grandes inflorescencias que llegan a medir hasta 90 centímetros de largo y pueden ser decumbentes, semierecto y erectas, adoptando formas glomerulares o amarantiformes, densas, laxas o compactas. El eje central de inflorescencia (la continuación del tallo) lleva grupos de flores llamados dicasio. El número de flores de cada de estos dicasio es variable, con flores masculinas y femeninas dispuestas en la inflorescencia en forma sésil o ligeramente pedunculada; las flores estaminadas una vez producido el polen se cierran y se caen; las flores estaminadas o pistiladas, están compuestas de una bráctea externa y cinco sépalos verduzcos, dos externos y tres internos, los primeros ligeramente más grandes. En las flores estaminadas hay cinco estambres de filamentos delgados y largos terminados en anteras que se abren en dos sacos, las flores pistiladas tienen un ovario semiesférico que contiene solo un óvulo, con tres ramas estigmadas.

Fruto.

El fruto es un pixidio unilocular, es decir, una cápsula, que cuando madura presenta dehiscencia transversal, lo que facilita la caída de la semilla. En el grano se pueden diferenciar tres partes: la cubierta, conocida como epispermo, una segunda capa que está

formada por los cotiledones y es la parte más rica en proteína, y una capa interna, rica en almidones conocida como perisperma.

Semilla.

La semilla es muy pequeña, mide de 1 a 1,5 mm de diámetro y el número de semillas por gramo oscila entre 1.000 y 3.000. Son de forma circular y de colores variados, así: existen granos blancos, blanco amarillentos, dorados, rosados, rojos y negros. Todas las especies silvestres presentan granos negros y de cubiertas muy duras. Anatómicamente en el grano se distinguen tres partes principales: la cubierta, que es una capa de células muy fina conocida como episperma, una segunda capa que está formada por los cotiledones y es la parte mas rica en proteína y una capa interna, rica en almidones conocida como perisperma. (19)

1.4.4. Requerimientos básicos del cultivo.

Requerimientos de clima.

El rango de adaptación para el amaranto va desde el nivel del mar hasta los 2.800 m de altitud, sin embargo, las especies que mejor comportamiento presentan a altitudes superiores a los 1.000 m. son *A. caudatus* y *A. quitensis*. En general todas las especies crecen mejor cuando la temperatura promedio no es inferior a 15°C y, temperaturas de 18° a 24°C parecen ser las óptimas para el cultivo. A nivel experimental, se ha observado que la germinación de semillas es óptima a 35°C. la mayor eficiencia fotosintética se produce a los 40oC. El limite inferior de temperatura para que el cultivo cese su crecimiento parece ser 8°C y para que sufra daños fisiológicos 4°C es decir, el cultivo no tolera las bajas de temperatura, peor las heladas. En general, todas las especies prosperan muy bien en ambientes con alta luminosidad. Es un cultivo que requiere de humedad adecuada en el suelo durante la germinación de las semillas y el crecimiento inicial, pero luego de que las plántulas se han establecido prosperan muy bien en ambientes con humedad limitada, de hecho hay un mejor crecimiento en ambientes secos y calientes que en ambientes con exceso de humedad. Mientras muchas especies utilizadas como verdura dan abundante producción de biomasa en ambientes con hasta 3.000 mm. de

precipitación por año, las especies productoras de grano pueden dar cosechas aceptables en ambientes con 300 o 400 mm. de precipitación anual. (18)

Tipo de Suelo.

El género *Amaranthus*, se adapta a una amplia gama de tipos de suelo, sin embargo, las especies productoras de grano, prosperan mejor en suelos bien drenados con pH neutro o alcalino (generalmente superior a 6), no así las especies cultivadas como verdura que prefieren suelos fértiles, con abundante materia orgánica y con pH mas bajo. En general se ha demostrado que muchas especies toleran muy bien ciertos niveles de salinidad en el suelo, sin embargo hay especies como *A. tricolor* que también prosperan en suelos con altos niveles de aluminio (suelos ácidos). (19)

1.4.5. Valor nutritivo del amaranto

El grano de amaranto contiene 374 Kcal, 16,72 g/100g de proteína, 6.51 g/100g de lípidos, 66.17 g/100g de hidratos de carbono, 201.5 mg/100g de calcio, 7.59 mg/100g de hierro, 5.6 g/100g de fibra bruta, 13.8 g/100g de fibra dietética. Entre los minerales, destaca el contenido de fósforo 578 mg/100g, potasio 531 mg/100g, magnesio 332 mg/100g, sodio 24 mg/100g, zinc 3.3 mg/100g y manganeso 4 mg/100g.

El coime o amaranto tiene un perfil superior de aminoácidos que el organismo no puede sintetizar, la lisina 319 mg/g de proteína y la metionina 138 mg/g de proteína. (18)

La importancia de la lisina se debe a que tiene funciones claves en el desarrollo de las células del cerebro humano y en el crecimiento, también se asocia la lisina con el desarrollo de la inteligencia, la memoria y el aprendizaje.

Una dieta baja de este aminoácido no permite un crecimiento normal del organismo de los niños. En el caso de la metionina, es importante como fuente principal de azufre y necesario para el metabolismo de la insulina (40)

La harina tiene 16,6% de proteínas, 4,3% de fibra dietética soluble y 5,54% de fibra insoluble, 3,35 g/100g de cenizas y 8,77 g/100g de lípidos, de los cuales el 75,4% son de ácidos grasos insaturados.

Los lípidos están compuestos por un 33,6% de ácido oleico, 33,4% de ácido linoleico y 19,1% de ácido palmítico. (40)

Esta semilla de color obscura contiene taninos, contiene folatos aunque en menor cantidad que el maíz. Contiene una coenzima (HMG-CoA) con actividad biológica con efecto hipocolesterolemizante en humanos.

El grano de amaranto no posee glúten, por lo que es un alimento recomendable para la celiaquía (celíacos; diarrea crónica), es decir, aquellas personas que tienen intolerancia a este elemento. Además es aconsejable su consumo para personas con autismo.

El cereal (papilla) de amaranto se recomienda para pacientes con problemas bucodentomaxilares, geriátricos, desnutridos y pacientes oncológicos.

En dietas con alto contenido en fibra, el amaranto tiene un efecto benéfico en enfermedades crónico degenerativo como diabetes mellitus y obesidad, coadyuvando a disminuir las concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol en dislipidemias y enfermedades cardiovasculares.

Las hojas de amaranto forman parte del grupo de los quelites u hojas comestibles.

Los botánicos y nutriólogos han estudiado sus cualidades nutritivas, y han encontrado una gran cualidad nutritiva, en especial un alto contenido de proteínas, calcio, hierro y vitamina C. Las hojas utilizadas como fusión son eficaces contra la diarrea. (19)

1.4.6. Información nutricional del amaranto

El amaranto es una planta maravillosa ya que tanto las hojas como las semillas son de un alto valor nutritivo. Las hojas tienen más hierro que las espinacas. Contienen mucha

fibra, vitamina A, C, así como Hierro, Calcio y Magnesio. Algunos especialistas advierten que si usamos el Amaranto como verdura hemos de hervirlo ya que, sobre todo en terrenos con poco agua, las hojas pueden contener altos niveles de oxalatos y nitratos. (20)

Es un alimento que en algunos aspectos se parece a la leche ya que es rico en proteínas y contiene calcio y otros minerales. (41)

1.4.7. Usos del amaranto

Se puede usar la hoja fresca y seca, el grano seco molido, el grano seco reventado y muchas combinaciones como mezclador alimenticio. Tradicionalmente se prepara para palanquetas llamadas “alegría fina” con miel de abeja y “ordinaria” con piloncillo. No es panificable por la ausencia de gluten, pero se puede anexar a la harina de trigo para panificación y repostería, y con maíz y soya para tortillería. (40)

Con amaranto se preparan atoles, papillas y mazapanes. Estos productos de amaranto se siguen mejorando por combinaciones de harinas, para aportar alimentos de alto contenido nutritivo y gustativo, dirigido a la nutrición de niños, desde muy temprana edad. Ha sido considerado por la Organización Mundial de la Salud como uno de los alimentos recomendados para el futuro, y la NASA lo incluye como un alimento para un futuro lejano.

Actualmente la mayoría de la población mundial recibe el grueso de sus requerimientos proteicos y calorías de 20 especies vegetales únicamente, en especial de los cereales como el trigo, el arroz, el mijo y el sorgo; tubérculos como la papa, el camote etc.; leguminosas como el frejol, el cacahuate, la soya, y otros alimentos, como la caña de azúcar, el betabel y el plátano.

El amaranto se puede emplear en muchos platillos como sopas (grano y harina), pasteles, galletas, panes (harina, grano entero, grano reventado), cereal para el desayuno (entero, reventado o germinado y molido). (40)

El objetivo principal de llevar a su mesa productos elaborados con amaranto o mezclados con él es el de dar un mejor valor nutritivo a los alimentos, a un costo muy económico, mejorando así el estado de salud de la población.

1.4.8. Gelatinización del almidón de Amaranthus

En el género de Amaranthus se han encontrado tres tipos de almidones basado en el contenido de amilosa: normal (19.4 - 27.8% de amilosa) waxy o glutinoso (0 a 1% de amilosa) y no waxy o no-glutinoso (6.6 - 12.6% de amilosa).

La gelatinización del almidón por calentamiento en medio acuoso es un fenómeno bien conocido, durante el cual los gránulos pierden su semicristalinidad y se hinchan. Los estudios de difracción de rayos X en almidones gelatinizados indican que se produce una pérdida del orden semicristalino cuando los gránulos se fusionan y los métodos calorimétricos muestran que la estructura asociada y altamente cooperativa se pierde.

Los gránulos de almidón no sufren cambios cuando están en suspensión en agua fría, manteniendo sus propiedades ópticas, incluida la refracción de luz polarizada. Este comportamiento se debe a fuertes uniones intermoleculares en las áreas cristalinas de los gránulos, que resisten a la disolución en agua. Los cambios se aprecian cuando las temperaturas alcanzan 60 a 70°C, momento en que los gránulos se hinchan aumentando el volumen debido a una absorción de agua por los grupos polares hidroxilos, generando nuevos enlaces que envuelven moléculas de agua.(51)

La temperatura de gelatinización es el punto en el cual los gránulos de almidón pierden su cruz de polarización; sin embargo, no todos los gránulos lo hacen de forma simultánea. La TG depende de varios factores tales como: tamaño del gránulo (los más grandes tienden a hincharse y absorben agua antes que los pequeños) variedad de almidón, contenido de amilosa y amilopectina, pH, cantidad de agua y contenido de sales.

Cabe indicar que al final de este fenómeno se genera una pasta en la que existen cadenas de amilosa de bajo peso molecular altamente hidratadas que rodean a los agregados, también hidratados, de los restos de los gránulos. La solubilización y la destrucción total de dichos gránulos se consigue cuando se someten a temperaturas de autoclave y se acelera considerablemente con una agitación violenta. La cantidad de agua que absorben los diferentes almidones varía, pero se puede considerar que va de 40 a 55 gramos de agua por cada 100 g de sólido Figura No. 2

La retrogradación es un proceso de transformación que ocurre cuando el almidón gelatinizado es almacenado a temperatura ambiente o en frío. Las moléculas de almidón gelatinizadas se aglomeran progresivamente mediante enlaces de hidrógeno, incrementándose la cristalinidad dentro del gel; resultando una estructura ordenada dentro del gel. La velocidad de retrogradación depende de los mismos factores que la gelatinización. (51)

El Barrido Calorimétrico Diferencial (BCD) es una técnica muy usada para estudiar polímeros detectando cambios térmicos del orden y desorden; así como la pérdida del orden cristalino el cual está relacionado con la gelatinización y retrogradación en el sistema almidón-agua. El método nos proporciona una medida térmica de los cambios de la estructura completa que ocurre a nivel molecular en el almidón. (3)

FIGURA No. 2 Cocción del almidón



Fuente: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810634X2006000100003&script=sci_arttext

1.5. Zanahoria amarilla (Daucus Carota)

Nombre común o vulgar: Zanahoria, Zanahorias

Nombre científico o latino: *Daucus carota*

Familia: Umbelíferas (Umbelliferae).

Origen: centro de Asia, Afganistán.

La zanahoria es una verdura dura, bianual y de clima frío, que crece por la raíz gruesa que produce en la primera estación de crecimiento.

Se le dice planta bianual porque necesita dos años para completar su ciclo vegetativo, pero como se cultivan para aprovechar solamente la raíz, su recolección se realiza a los pocos meses de la siembra. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Flores de color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta. (77)

1.5.1. Usos de la zanahoria

- Ha sido cultivada y consumida desde antiguo por griegos y romanos.
- Las zanahorias se pueden comer crudas o cocidas y pueden ser almacenadas para el invierno.
- Las zanahorias pueden ser ralladas, cortadas en trozos, exprimidas para jugo o cocinadas enteras.
- Son muy deliciosas asadas, hervidas, cocidas al vapor, fritas al dente, asadas a la parrilla, y ellas acompañan maravillosamente a cualquier otro vegetal.
- Las zanahorias aumentan el valor nutritivo de las sopas, guisados, ensaladas y son imprescindibles en las sopas de vegetales.
- Son ricas en caroteno y altas en contenido de fibra y azúcar.
- El caroteno beta es una sustancia que se convierte en vitamina A en el cuerpo humano.
- Una porción de 1/2 taza de zanahorias cocidas, contiene cuatro veces la cantidad diaria recomendada de vitamina A en la forma de caroteno beta protector.

- El caroteno beta es también un eficaz antioxidante de gran alcance en la lucha contra algunas formas de cáncer, especialmente cáncer de pulmón.
- Las zanahorias crudas son naturalmente dulces, pero las zanahorias ligeramente cocidas son incluso más dulces.
- Las zanahorias son uno de esos vegetales que pierden muy poco valor alimenticio cuando se cocinan.
- De hecho, cuando las zanahorias se cuecen levemente, algunos nutrientes están más disponibles para el cuerpo comparado con las zanahorias crudas.
- Cocinar las zanahorias ayuda a suavizar lo duro de las cáscaras, haciendo que algunos nutrientes sean mejor utilizados por el cuerpo.

1.5.2. Tipos de zanahorias

- Grandes, para consumo crudas y guisadas.
- Alargadas, finas, generalmente para envasar.
- Manojillo, tiernas y dulces para consumo en fresco.

1.5.3. Variedades

- Parisina (raíz redonda, precoz).
- Rondó (deriva de la parisina).
- Amsterdam (cilíndrica, fina, medio-larga).
- Chantenay (cónica alargada, a veces con el corazón rojo, aguanta al agrietado).
- Guerande (cónica corta).
- Meñique (raíces pequeñas, forma de dedo).
- Nantesa (cilíndrica alargada).
- Flakee (más alargada que la nantesa, terminación roma).
- Mallorquina (precoz, ligeramente verdoso el cuello).
- Antares (cilindrocónica, resistente a la rotura).

- Long Imperator (anaranjado intenso, raíz larga).
- San Valery (larga, grande y puntiaguda).
- Tip- Top (precoz, deriva de la nantesa).
- Danvers (norteamericana, similar a la chatenay).
- Carson F1 (híbrido tipo chatenay).
- Nippón (híbrido tipo nantesa).
- Tino F1 (tipo nantesa). (77)

1.5.4. Composición química de la zanahoria

TABLA No. 2 Composición química de la zanahoria

| INFORMACION NUTRICIONAL POR 100 g | | | |
|-----------------------------------|--------|------------------|----------|
| AGUA | 88.2 % | SODIO | 47 mg |
| PROTEINAS | 1.1 g | POTASIO | 341 mg |
| GRASAS | 0.2 g | VITAMINA A | 11000 UI |
| HIDR. DE C. TOTALES | 9,7 g | TIAMINA | 0,06 mg |
| FIBRA | 1 g. | RIBOFLAVINA | 0,02 mg |
| CENIZAS | 0,8 g. | NIACINA | 0,6 mg |
| CALCIO | 37 mg | AC. ASCORBICO | 0,8 mg |
| FOSFORO | 36 mg | VALOR ENERGÉTICO | 42 Cal. |

Fuente: <http://www.horfres.com/zanahoria.htm>

1.5.5. Variedad en estudio (Chantenay)

Esta variedad es preferida para la industrialización y para vender en atados o en bolsa de polietileno perforada, sin hojas. Son de amplia adaptación tienen color anaranjado fuerte y uniforme y buenas condiciones de cultivo. Tipo de raíz de tamaño medio con un peso cercano a 150g., y de un largo variable entre 12– 17 cm. de forma cilíndrica cónica puntuda, crujiente y dulce. Excelente para una siembra exitosa y sucesiva. Además del cultivo tradicional que le da al nombre al grupo, existen otros mejorados a partir de lo mismo como: Chantenay Red Clored, Chantenay Andino y Royal Chantenay. (25)

1.6. Sal

La sal de mesa, sal marina o sal común, cuya fórmula química es NaCl (cloruro sódico o cloruro de sodio) es uno de los ingredientes básicos en la cocinas. Se obtiene fundamentalmente de la evaporación del agua marina o de su extracción minera en forma de roca-mineral denominada halita.

La sal de cocina proporciona a los alimentos uno de los sabores básicos, el salado, debido a que en la lengua poseemos receptores específicos para el 'sabor salado', y estimula el apetito e incita la ingesta de alimentos.

La sal se emplea fundamentalmente como condimento de algunos platos y como conservante típico de los salazones de carnes y pescado (incluso de algunas verduras), así como en la elaboración de ciertos encurtidos.

La sal es la única roca mineral comestible por el humano y es posiblemente el condimento más antiguo empleado por el hombre. El valor que tuvo en la antigüedad ha dejado de ser tal en la actualidad debido a la disminución de su demanda mundial para el consumo humano, en parte debido la mejora en su producción además de la conciencia mundial que ha generado la posible relación que posee con la aparición de la hipertensión arterial.

En la época moderna las dietas procuran incluir menos sal en sus composiciones, siendo además posible que los nuevos sistemas de conserva permitan evitar por completo el empleo de la salazón sobre los alimentos: refrigerados, al vacío, pasteurizados, etc. (72)

1.6.1. Historia

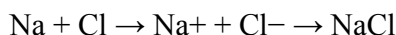
Históricamente la explotación de sal se ha realizado dependiendo la disponibilidad y facilidad de extracción de sal en los lugares, por ejemplo en China es tradicional en la comarca de Shanxi extraer la sal de minas, mientras que en las zonas costeras del mediterráneo o del atlántico es frecuente emplear el agua marina y de los manantiales de agua salada (cursos subterráneos que atraviesan depósitos de sal) y evaporarla al sol en lo que se denominan salinas. Algunas de las actividades de extracción de sal en las salinas es considerado por algunos autores como una actividad preagropecuaria debido a la dependencia estacional de algunas de las actividades de recolección.

La forma final de los cristales indica al consumidor los métodos empleados en la elaboración de la sal, por ejemplo los cristales cúbicos de fino tamaño y regulares indican por regla general un proceso de evaporación rápido, mientras que los cristales de sal con formas triangulares (o en forma de copo de nieve) indican un proceso de evaporación lento.

1.6.2. Propiedades de la sal



La sal está compuesta de redes de iones de Cl^- y Na^+ en cristales que poseen una estructura en forma de sistema cúbico. El cloruro sódico (NaCl) posee el mismo número de átomos de Cloro que de Sodio y el enlace químico que los une está clasificado como iónico existente entre los iones: un catión de sodio (Na^+) y un anión de cloro (Cl^-) de tal forma que la molécula NaCl se compone de la siguiente forma:



La sal pura posee cerca de 60,66% de peso de cloro elemental y un 39,34% de sodio (a veces aparece aproximado como un 60-40). La sal posee entre sus propiedades físicas una solubilidad de 35,7 g/100 ml a 0 °C. La sal posee, no obstante, una solubilidad final diferente en función del tamaño de su cristal, por ejemplo los cristales 'granulares' tardan en disolverse más tiempo que aquellos finos o en forma de copos.

Existen otros elementos incluidos en la sal que poseen concentraciones menores (se suelen denominar oligoelementos) como puede ser: cobre (2 mg/kg), plomo (2 mg/kg), arsénico (0,5 mg/kg), cadmio (0,5 mg/kg), etc. Algunas cualidades físicas de las sales se miden con instrumentos analíticos específicos, como en el caso de la gravedad específica que se pueden medir con un salímetro. Las sales marinas suelen ser más ricas en sulfato de magnesio ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) y poseen también algunas trazas de yodo así como materiales micro-orgánicos. Por el contrario, las sales minerales (o procedentes de minas) suelen contener sulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) y calcio (denominado vulgarmente también como yeso y de fórmula química: $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$).

La sal pura es inodora, a veces se aromatiza con ciertas especias para lograr un mejor efecto de condimentación o de salazón. De la misma forma los cristales de sal son incoloros e inodoro, la presencia de colores en algunos casos se debe a la presencia de algunas trazas de algunos minerales (denominados en la teoría cristalina como: centros de farbe) en las redes

crystalinas de la sal. La presencia de estas impurezas hace que algunos cristales tengan colores como puede ser las sales del himalaya (rosadas), las de Irán (azules), las de Hawái (rojas), etc. en algunos casos el color en la sal proviene de las impurezas orgánicas introducidas durante su elaboración, por ejemplo en el caso de la sal negra (kalanamak en la India) o la sal ahumada que retiene los colores adquiridos durante el proceso de evaporación de las salmueras mediante fuegos elaborados con la combustión de material orgánico diverso. Los granos de sal miden entre 0,7 mm y 3,2 mm de diámetro. En el caso de la «sal gorda» o «sal de deshielo» puede llegar a los 18 mm.

El empleo de la sal a los alimentos proporciona un sabor salado pero además debe tenerse en cuenta también la capacidad de reforzador de otros aromas y sabores (siempre que se use en pequeñas cantidades). Empleado como condimento en algunos alimentos puede mitigar ligeramente el sabor ácido. Está comprobado que los niños y personas maduras son capaces de reconocer el sabor salado en salmueras de concentración de 0,05% de sal (una cucharada por cada 10 litros), siendo del doble para las personas de más de 60 años. (72)

1.7. Ajo (*Allium sativum* L.)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Amaryllidaceae

Subfamilia: Allioideae

Tribu: Allieae

Género: *Allium*

Especie: *A. sativum*

Originario de Asia, el ajo (*Allium sativum*) es una hortaliza que pertenece a la misma familia que las cebollas, las liliáceas. En realidad, el ajo es una agrupación de pequeños bulbillos (dientes de ajo). El ajo es un ingrediente esencial en la dieta mediterránea y uno de los alimentos más saludables. (32)

Empleado desde antiguo como condimento, existen pruebas que demuestran que los antiguos egipcios lo consumían hace 6.000 años y que sus propiedades culinarias y medicinales eran igualmente alabadas por los griegos.

Se conoce igualmente que los monjes medievales masticaban dientes de ajo para protegerse de la peste y durante las dos grandes guerras mundiales del siglo XX, ante la escasez de antibióticos, se utilizó para evitar que las heridas de guerra se infectaran. A pesar de ser casi imprescindible como condimento y aromatizante de numerosos platos de nuestra cocina mediterránea, el ajo no se caracteriza por un gran valor nutricional. Además, si tenemos en cuenta que se emplea en pequeñas cantidades, es lógico suponer que su aporte nutritivo no es demasiado significativo.

Sin embargo, esto no le resta un ápice de su importancia como ingrediente básico de nuestra cocina.

1.7.1. Valor nutricional

Su contenido calórico es de 114 kcal por cada 100 g.

Sus componentes mayoritarios son el agua, los hidratos de carbono (24,3%) y la fibra (1,2%). En menor proporción, contiene proteínas (5,3%), grasas (0,23%) y minerales como cinc (1,1 mg/100 g), fósforo (134 mg), calcio (17,8 mg) y hierro (1,2 mg), y algunas vitaminas, entre las que destaca la vitamina C (14 mg) y en menor cantidad B1 (0,16 mg) y B2 (0,02 mg) e indicios de vitamina A.

El ajo goza de una reconocida fama como alimento saludable siendo una excelente alternativa natural al uso de fármacos gracias a la presencia de componentes antioxidantes ricos en azufre, como la aliína. (32)

Esta sustancia, que en realidad no huele, en contacto con el oxígeno del aire, se convierte en alicina, responsable de su característico y penetrante olor.

A su vez la alicina se transforma en otros compuestos azufrados con interesantes propiedades terapéuticas. (32)

1.7.2. Propiedades y usos

- Es el mejor antiséptico, antibiótico y antimicótico natural que existe. Por ello es un excelente aliado contra las infecciones.
- Es un excelente depurativo, ayuda a eliminar toxinas del organismo y contribuye a la formación y regeneración de la flora intestinal.
- Mejora la circulación de la sangre debido a su poder anticoagulante. Baja la fiebre.
- Reduce el nivel de grasas en la sangre, disminuye los niveles del colesterol "malo" (colesterol LDL) y protege el corazón y las arterias.
- Refuerza las defensas del organismo.
- Normaliza los niveles elevados de tensión arterial, por lo que debe estar presente en la dieta de hipertensos.
- Es muy útil en el tratamiento de infecciones estomacales.
- Es expectorante, por lo que resulta muy útil en afecciones respiratorias como asma, bronquitis aguda o crónica.
- Es antioxidante.
- Normaliza los niveles elevados de glucosa en sangre.
- Ayuda a regular la función tiroidea al ser rico en iodo, siendo especialmente útil en los casos de hipotiroidismo.
- Posee importantes efectos anticancerígenos.
- Ayuda a prevenir los efectos debilitantes del envejecimiento, así como cardiopatías y otros trastornos asociados a la edad avanzada.
- Por su poder virucida, es un eficaz antiverrugas.

Aunque su fuerte olor puede resultar desagradable, sus múltiples propiedades curativas y preventivas justifican los efectos antisociales.

En razón a todas sus propiedades curativas, el ajo es un excelente remedio natural que puede resultar muy útil en el tratamiento y la prevención de ciertos trastornos de salud. Para gozar de forma efectiva de sus propiedades, se aconseja consumirlo crudo o poco cocido. (32)

1.8. Leche en polvo

La leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de atomización, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco amarillento que conserva las propiedades naturales de la leche. Para beberla, el polvo debe disolverse en agua potable. Este producto es de gran importancia ya que, a diferencia de la leche fluida, no precisa ser conservada en frío y por lo tanto su vida útil es más prolongada. Presenta ventajas como ser de menor coste y de ser mucho más fácil de almacenar. A pesar de poseer las propiedades de la leche natural, nunca tiene el mismo sabor de la leche fresca. Se puede encontrar en tres clases básicas: entera, semidescremada y descremada. Además puede o no estar fortificada con vitaminas A y D. La leche en polvo contiene un elevado contenido en calcio. Así por 100 g de leche entera en polvo se obtienen 909 mg de calcio frente a los 118 mg que se obtienen por la misma cantidad de leche entera. Solamente ciertos quesos superan estas tasas tan elevadas de calcio, como el Emmental 1180 mg o el Parmesano rallado 1027 mg. (58)

1.8.1. Historia

La leche en polvo fue producida por primera vez en 1802 por el doctor ruso Osip Krichevsky. Se halla abundantemente en muchos países en vías de desarrollo a causa de su bajo costo de transporte y almacenamiento (ya que no requiere refrigeración), doce meses si se empaqueta en bolsas de 25 kg y de seis meses en el caso de paquetes de 200 y 400 kg (la cantidad del producto en el envase es un factor importante). Al igual que otros productos secos, es considerada no-perecedera y es preferida por supervivencialistas, y otras personas que necesitan alimentos no perecederos fáciles de preparar. (52)

1.8.2. Procesado

La característica principal del procesado es la atomización (el denominado sistema spray). El procesado depende en gran parte de la temperatura necesaria para su elaboración, que suele ser por regla general alta (180 °C), media o baja (temperatura de pasteurización). Se vigila en todo momento la existencia de gérmenes o de impurezas que

induzcan a una disminución de la calidad del producto final. El proceso de deshidratación es capaz de reducir al 50% de los contenidos hídricos existentes en el contenido de la leche inicialmente. El envasado más efectivo para este producto lácteo es el de envases de hojalata al que se le suele añadir una cierta cantidad de dióxido de carbono. Una de las mayores industrias en el procesado y producción de la leche en polvo es la multinacional de la alimentación Nestlé. (58)

1.8.3. Nutrición

Hoy en día la leche en polvo forma parte de ser uno de los primeros candidatos a ser alimentos funcionales y por esta razón se le suelen añadir vitaminas A y D3. La leche en polvo puede contener hasta un máximo de un 4% de materia grasa (la mayoría de la leche en polvo se elabora a partir de leche descremada), siendo un tercio aproximadamente de su peso de proteína. La leche en polvo se considera extremadamente digestible y por esta razón se aconseja para aquellas personas que deban hacer esfuerzos prolongados (58).

1.8.4. Composición nutricional

La composición nutricional se menciona en la TABLA No 3. (44)

TABLA No. 3 Composición de la leche en polvo

| COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE EN POLVO |
|---|
| Agua (ml) 10 |
| Energía (Kcal) 481 |
| Carbohidratos (gr) 38 |
| Proteínas (gr) 26 |
| Lípidos (gr) 26 |
| Colesterol (mgr) 125 |
| Sodio (mgr) 400 |
| Potasio (mgr) 1200 |
| Calcio (mgr) 976 |
| Fósforo (mgr) 745 |

| |
|--|
| Hierro (mgr) 0,6 |
| Retinol (mg) 334 |
| Ácido ascórbico (C) (mgr) 5,5 |
| Riboflavina (B2) (mgr) 1,4 |
| Tiamina (B1) (mgr) 0,33 |
| Ácido fólico (microgr) 21 |
| Cianocobalamina (B12) (microgr) 2 |
| Fibra vegetal (gr) 0 |
| Ácidos Grasos Poliinsaturados (gr) 0,3 |
| Ácidos Grasos Monoinsaturados (gr) 2,6 |
| Ácidos Grasos Saturados (gr) 5,5 |
| Ácido Linoleico (gr) 0,2 |
| Ácido Linolénico (gr) 0,1 |

Fuente: http://nutriguia.com/alimentos/leche_en_polvo.html

1.8.5. Usos

Este tipo de leche es comúnmente usada en preparaciones al horno, en aquellas recetas donde la leche líquida puede hacer que la preparación quede demasiado ligera. Se emplea generalmente con agua caliente, que le hace recobrar en apariencia el aspecto original de la leche. Con casi 125 g de leche en polvo se puede reconstruir casi un litro de leche líquida, es decir, por cada kilogramo del producto disecado se llega a obtener ocho litros de leche para el consumo.

También se puede utilizar como si fuese un sustituto de crema para café en polvo dando como resultado un café con leche al gusto (58).

1.9. Perejil

El perejil, *Petroselinum sativum*, planta originaria de la zona mediterránea, es una umbelífera bianual que se cultiva por sus hojas. Las semillas germinan con dificultad. Los tallos son, generalmente, erguidos. Las hojas, largamente pecioladas en la mayor parte de las variedades, son lisas o rizadas, muy divididas y aromáticas. Las flores son de

color blanco verdoso. Al segundo año emite un tallo floral terminado en umbella. La inflorescencia tiene de 8-12 radios primarios, las flores tienen alrededor de 2 milímetros de longitud. El fruto es un diaquenio que se emplea como semilla, de 3-4 milímetros de diámetro, ovoide, comprimido y provisto de cinco costillas, siendo aromático también; su poder germinativo suele durar 2 años. El número medio de semillas por gramo es de 670. Tiene raíces profundas. (65)

Esta especie hortícola está teniendo cada vez más aceptación en los mercados nacionales, y muy especialmente en los andaluces, por sus magníficas cualidades condimentarias. Ello hace que su cultivo esté siendo objeto de cierta atención por parte de los horticultores y comience a tenerse presente en las alternativas hortícolas intensivas. Francia es uno de los principales países productores y exportadores.

1.9.1. Variedades

Perejil común

De porte vigoroso y follaje verde intenso y abundante. Es una planta rústica, de tallos erectos, que suele alcanzar hasta 40 cm de altura. Las hojas, de color verde oscuro, poseen largos peciolo. Estas son anchas, lisas y con bordes dentados. Son aromáticas y poseen un sabor característico muy acentuado. Suele sembrarse durante todo el año, siendo una planta de crecimiento rápido, muy productiva y muy resistente al frío.

Perejil rizado

Posee hojas muy hendidas, extremadamente rizadas y bastante aromáticas. Follaje verde claro y porte más bajo que el del perejil común. Tallo erguido y compacto. Conviene poner la semilla a macerar durante 24 horas antes de realizar la siembra. Esta puede realizarse durante todo el año. Se utiliza, al igual que el tipo anterior, en condimento y aderezo.

Paramount.

Se conoce con este nombre a un tipo de perejil que cuenta con plantas de porte medio a alto, follaje color claro y hojas enteramente encrespadas y encorvadas.

1.9.2. Usos

Es, sin duda, la hierba de uso más común en la cocina europea y americana, aunque, con demasiada frecuencia, se suele emplear como guarnición y dejarla, despreciada, en un lado del plato. El perejil se puede emplear en casi cualquier plato, pero la salsa de perejil resulta especialmente deliciosa con jamón, y la mantequilla con perejil y ajo es una forma clásica de acompañar los caracoles; también es deliciosa con mejillones y muchos otros pescados y hortalizas. El perejil troceado puede añadirse a sopas, mahonesas, vinagretas, y rociarse sobre hortalizas; sus tallos son un ingrediente básico para un bouquet garni. El perejil es un componente vital para una omeletteaux fines herbes. Una advertencia procedente de la sabiduría popular: no coma demasiado perejil, o parecerá más viejo de lo que es. El mejor método que se conoce para eliminar el olor a ajo en el aliento es masticar una ramita de perejil. (65)

Utilizado en la antigüedad como planta medicinal, su uso actual más difundido es el culinario, aunque no menos antiguo. Ya Plinio decía que todas las salsas de su época contenían perejil. Es un alimento altamente nutritivo y valioso, pues contiene vitaminas A, B (B1, B2), y C, grandes cantidades de hierro, calcio, potasio, fósforo, proteínas, yodo, magnesio y otros minerales.

Hoy en día la industria expende las hojas de perejil troceadas y envasadas en botes de cristal. (65)

1.9.3. Aplicaciones medicinales.

Tanto la raíz como la semilla aparecen registradas en farmacopeas europeas, y uno de sus componentes, el apiol, descubierto en 1849, se comprobó que era efectivo en la cura de la malaria y problemas asociados a ella. El aceite esencial del perejil estimula el apetito e incrementa el flujo sanguíneo al estómago y al útero, por lo que se ha venido utilizando como ayuda para la digestión y para regular la menstruación. Las raíces comidas igual que los nabos, activan los riñones y han sido usadas medicinalmente en dolencias renales

así como en inflamaciones de próstata. En veterinaria se ha empleado para poner en celo a las ovejas.

1.9.4. Composición nutricional

La composición nutricional del perejil se menciona en la TABLA No. 4 (43)

TABLA No. 4 Composición nutricional del perejil

| COMPOSICIÓN NUTRICIONAL por cada 100 g | |
|---|-------------------|
| Energía 40 kcal 150 kJ | |
| Carbohidratos | 6.3 g |
| Azúcares | 0.9 g |
| Grasas | 0.8 g |
| Proteínas | 3.0 g |
| Tiamina (Vit. B1) | 0.1 mg (8%) |
| Riboflavina (Vit. B2) | 0.2 mg (13%) |
| Niacina (Vit. B3) | 1.3 mg (9%) |
| Ácido pantoténico (B5) | 0.4 mg (8%) |
| Vitamina B6 | 0.1 mg (8%) |
| Ácido fólico (Vit. B9) | 152 µg (38%) |
| Vitamina C | 133.0 mg (222%) |
| Vitamina K | 1640.0 µg (1562%) |
| Calcio | 138.0 mg (14%) |
| Hierro | 6.2 mg (50%) |
| Magnesio | 50.0 mg (14%) |
| Fósforo | 58.0 mg (8%) |
| Potasio | 554 mg (12%) |
| Zinc | 1.1 mg (11%) |

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/Petroselinum_crispum

1.10. Cebolla blanca

Nombre común o vulgar: Cebolleta, Cebolletas, Cebolla verde, Cebolla de invierno, Cebolla de verdeo, Cebolla inglesa, Cebollino inglés, Cebollino japonés.

Nombre científico o latino: *Allium fistulosum*.

Familia: Liliáceas.

1.10.1. Historia

Su origen no se conoce con exactitud. Hay quienes afirman que llegó de Asia Central, otros señalan Asia Occidental o incluso hay quienes opinan que vienen del norte de África.

Ya en la época egipcia era muy valorada por estos, y los griegos y romanos, creían que aportaban fuerza a sus soldados. Y fueron estos, quienes introdujeron el cultivo de la cebolla en el resto de países mediterráneos. (42)

1.10.2. Definición

La cebolla es una planta bulbosa con hojas cilíndricas huecas, largas y engrosadas en la base que constituyen la mayor parte del bulbo. Las flores de la cebolla, de color blanco o rosa, poseen seis sépalos, seis pétalos, seis estambres y un solo pistilo. Los frutos son pequeñas cápsulas que contienen sus pequeñas semillas. Ciertas variedades forman en lugar de flores unos bulbillos que pueden enterrarse para obtener nuevas plantas.

La cebolla blanca se recolecta a finales de primavera y las de color se recogen a finales de verano. Se cultiva en todos los países europeos del mediterráneo, así como en los países árabes. Aunque el principal productor es México. Es una planta de climas templados y húmedos, necesita terrenos no calcáreos, sueltos, sanos, profundos y ricos en materia orgánica. (42)

En tal sentido la materia prima para la obtención para la cebolla en polvo es, la cebolla fresca que debe tener las siguientes características: un tallo blanco y hojas tubulares de color verde, el tallo blanco de al menos 20 a 25 cm de longitud, deben estar bien formados (como máximo levemente curvados o angulares), uniformes, de color brillante, bien limpios, libre de pudriciones daño de insectos, daño mecánico, hojas quebradas o rotas o puntas cortadas deshidratadas. (42)

1.10.3. Composición nutricional

La composición nutricional de la cebolla se menciona en la TABLA No. 5

TABLA No. 5 Composición nutricional de la cebolla.

| COMPOSICIÓN NUTRICIONAL | | | | | |
|---|---|------|------------|-----|----|
| NOMBRE: CEBOLLA JUNCA O LARGA | | | | | |
| Elementos o compuestos | | | | | |
| Agua | 88.9 | % | Fósforo | 31 | Mg |
| Proteínas | 2.4 | Gr | Hierro | 0.5 | Mg |
| Grasa | 0.1 | % | Vitamina C | 10 | Mg |
| Carbohidratos | 6.9 | % | Fibras | 1.2 | Gr |
| Cenizas | 0.5 | Mg | Calcio | 35 | Mg |
| Calorías | 33 | Kcal | | | |
| DESCRIPCION DEL PRODUCTO | | | | | |
| Color | Color del tallo: blanco con verde. | | | | |
| Parte comestible | Tallo. | | | | |
| Forma | El órgano de consumo está compuesto por el pequeño tallo que es recubierto por las partes envainadas de las hojas y que conforman un falso tallo blanco, similar al del puerro. | | | | |
| Usos | Es uno condimento en diversos platos, en la preparación de guisos, salsas y productos de salsamentaría, además tiene propiedades medicinales. | | | | |
| Condiciones de manejo y almacenaje | Extremadamente susceptible a La manipulación (traslado, almacenamiento, peso), almacenamiento en ambiente seco, | | | | |

| |
|---|
| produce contaminación cruzada por olores. |
|---|

Fuente: Hackerman D.R., Huguins P.A., Gushin C.A., 1993.

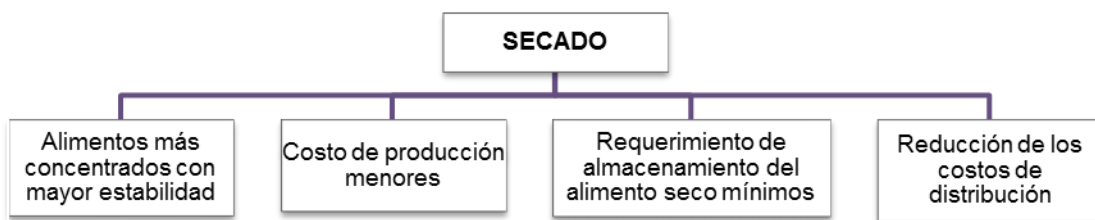
1.11. Proceso de Secado

Una de las formas de conservación más antiguas de alimentos perecederos ha sido el secado de alimentos, proceso que el hombre ha emulado de la naturaleza, el secado natural de los alimentos por el sol da materiales bastante concentrados de calidad durable, a pesar de esto, el secado solar presenta limitaciones en cuanto al control de las condiciones climáticas, ya que éste está a merced de los elementos, de la misma manera no se podría tener un producto inocuo y la calidad del mismo sería menor que al ser secado artificialmente.

El principio del secado es el de disminuir la disponibilidad del agua del agua para las reacciones enzimáticas y de crecimiento microbiano mediante la eliminación del agua libre de los productos alimenticios (67).

Otras razones por las cuales se secan los alimentos se presentan en la FIGURA No.3.

FIGURA No. 3 RAZONES PARA EL SECADO DE ALIMENTOS



Fuente: (Desrosier 1995)

A pesar de que la reducción del contenido de agua ayuda a prolongar la vida útil del alimento, también pone en riesgo la calidad nutricional y organoléptica del mismo y estos parámetros deben ser controlados y estimados para que el producto que se va a obtener sea optimo. (9)

Al hablar de eliminación de agua se hace necesario repasar ciertos conceptos como:

1.11.1. Actividad de Agua

En los alimentos el agua que se encuentra contenido en ellos puede estar más o menos “disponible” para ser participe dentro de reacciones físicas, químicas y microbiológicas. La mejor forma de expresar esta “disponibilidad”, es decir el “grado de libertad” del agua de un producto, es la relación entre la presión parcial de agua en el alimento (p) y la presión de vapor del agua pura (p_o) a la misma temperatura.

$$a_w = \frac{p}{p_o}$$

Durante el proceso de deshidratación, se elimina primero las moléculas de agua menos ligadas, la fracción que se extrae en último lugar corresponde a las moléculas de agua de estructura, fuertemente ligadas por uniones electrostáticas a macromoléculas orgánicas del extracto seco. (66).

1.11.2. Isoterma de Equilibrio

A temperatura constante y bajo condiciones de equilibrio, existe una única relación entre el contenido de humedad y la actividad de agua de un alimento, dependiendo de que el equilibrio se alcance por adsorción o por desorción. Esta relación se conoce como isoterma de equilibrio. La actividad de agua, a_w , disminuye al mismo tiempo que lo hace el contenido de agua, la curva es generalmente sigmoideal.

1.12. El análisis de los alimentos

La importancia de la alimentación como necesidad vital es un hecho incuestionable conocido por todos. Si bien es importante comprender esta verdad, también es necesario conocer como nos alimentamos, es decir cual es la calidad de los alimentos que ingerimos, sobre todo por la gran relación que se ha demostrado que tiene la alimentación con la salud. La alimentación por ser un acto reiterado, a largo plazo y vital, constituye el factor ambiental que más influye en la etiología, es decir la causa, de numerosas enfermedades como el cáncer, la obesidad, la aterosclerosis, etc.

Los alimentos no son compuestos estáticos, sino dinámicos y consecuentemente las ciencias alimentarias deben estudiar la composición de los alimentos y los efectos que sus componentes provocan en el curso de los diferentes procesos a que están sujetos los alimentos, investigando y descubriendo las conexiones que existen entre la estructura de los diferentes compuestos y sus propiedades organolépticas así como su capacidad de deterioro en función de su composición química.

La caracterización de los alimentos proviene de los resultados de los diferentes ensayos a que puede someterse utilizando diferentes métodos de evaluación, los cuales pueden agruparse en función de los objetivos que persigan y los principios en que se fundamentan. Así, la evaluación de los alimentos involucra tres tipos de análisis: análisis físico-químico, análisis microbiológico y análisis sensorial. (66)

Análisis físico-químico: Implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista físico-químico, haciendo énfasis en la determinación de su composición química, es decir, cuales sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, hidratos de carbono, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en que cantidades estos compuestos se encuentran. El análisis físico-químico brinda poderosas herramientas que permiten caracterizar un alimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico, y constituye una disciplina científica de enorme impacto en el desarrollo de otras ciencias como la bioquímica, la medicina y las ciencias farmacéuticas, por solo mencionar algunas.

Análisis microbiológico: Los alimentos son sistemas complejos de gran riqueza nutritiva y por tanto sensible al ataque y posterior desarrollo de microorganismos (bacterias, hongos y levaduras). En todos los alimentos hay siempre una determinada carga microbiana, pero esta debe ser controlada y no debe sobrepasar ciertos límites, a partir de los cuales comienza a producirse el deterioro del producto con la consecuente pérdida de su calidad y aptitud para el consumo. Por otra parte, existen microorganismos patógenos que producen enfermedades y cuya presencia es por tanto indeseable y hace extraordinariamente peligroso su consumo. El análisis microbiológico se realiza entonces con vistas a identificar y cuantificar los microorganismos presentes en un producto así como también constituye una poderosa herramienta en la determinación de la calidad

higiénico sanitaria de un proceso de elaboración de alimentos, lo que permite identificar aquellas etapas del proceso que puedan favorecer la contaminación del producto.

Análisis sensorial: Constituye una disciplina científica que permite evaluar, medir, analizar e interpretar las características sensoriales de un alimento (color, olor, sabor y textura) mediante uno o más órganos de los sentidos humanos. A pesar de que la evaluación sensorial es el análisis más subjetivo, pues el instrumento de medición es el ser humano, muchas veces define el grado de aceptación o rechazo de un producto. Está claro que un alimento que no resulte grato al paladar, ala vista o al olfato, no será aceptado aunque contenga todos los constituyentes nutritivos necesarios y esté apto desde el punto de vista microbiológico.

Debe tenerse muy presente que ninguno de los métodos señalados tiene mayor o menor importancia que los otros y todos desempeñan un gran papel en la determinación del valor de los alimentos. Solo la aplicación articulada y consecuente de los métodos físico-químicos, microbiológicos y sensoriales puede ofrecer evidencia objetiva de la calidad integral de un alimento. (66)

1.13. Análisis proximal y/o bromatológico

El análisis proximal es un análisis de tipo preliminar en el cual no se pretende determinar en detalle la complicada composición de los alimentos de forma completa, ya que esto caería dentro del campo más especializado de la bromatología.

Ordinariamente este análisis se refiere a unas pocas determinaciones convencionales afines, las cuales sirven para calificar su valor como una primera aproximación, desde el punto de vista nutricional, constituyéndose de esta manera en una técnica *In Vitro* que evalúa el valor nutritivo potencial de una determinada dieta o alimento.

Las determinaciones que se realizan en un análisis próximo implican una metodología que ha resultado ser muy útil para programas de selección de alimentos básicos en investigaciones agrícolas y en actividades relacionadas con los efectos de conservación y procesamiento, mejoramiento de la calidad proteínica, desarrollo de alimentos de alto valor nutritivo y, entre otros más, para propósitos de control de calidad. (6)

Las pruebas básicas del análisis próximo son:

1. Humedad
2. Cenizas
3. Determinación de proteína
4. Determinación de Grasa
5. Determinación de fibra bruta.
6. Las sustancias extractibles no nitrogenadas (ELN) se determinan por cálculo restando la suma de estos 5 componentes de 100%,

Otras Pruebas:

Carbohidratos, pH, índice de refracción, acidez, etc.

Como todas las determinaciones son empíricas es preciso indicar y seguir con precisión las condiciones del analista. Los resultados obtenidos en las determinaciones de cenizas y contenido de agua están muy influidos por la temperatura y el tiempo de calentamiento. Cualquier error cometidos en las determinaciones de los cinco componentes citados aumenta la cifra de las sustancias extractibles no nitrogenadas. (3)

1.13.1. Determinación de humedad

El contenido de humedad de los alimentos es de gran importancia por muchas razones científicas, técnicas y económicas (Comité de Normas alimentarias, 1979), pero su determinación precisa es muy difícil. El agua se encuentra en los alimentos esencialmente en dos formas, como agua enlazada y como agua disponible o libre; el agua enlazada incluye moléculas de agua unidas en forma química, o a través de puentes de hidrogeno a grupos iónicos o polares, mientras que el agua libre es la que no esta físicamente unida a la matriz del alimento y se puede congelar o perder con facilidad por evaporación o secado. Puesto que la mayoría de los alimento son mezclas heterogéneas de sustancias, contienen proporciones variables de ambas formas.

En la mayoría de las industrias alimentarias la humedad se suele determinar a diario. Los

niveles máximos se señalan frecuentemente en las especificaciones comerciales.

Existen para esto varias razones, principalmente las siguientes:

- El agua si esta presente por encima de ciertos valores, facilita el desarrollo de microorganismos.
- El agua es el adulterante por excelencia para ciertos alimentos como leche, quesos, mantequilla, etc.
- Los materiales pulverulentos se aglomeran en presencia de agua. Por ejemplo la sal, azúcar.
- La cantidad de agua puede afectar la textura. Ejemplo carnes curadas.
- La determinación del contenido de agua representa una vía sencilla para el control de la concentración en las distintas etapas de la fabricación de los alimentos. (1)

1.13.2. Determinación de cenizas

El concepto de residuo de incineración o cenizas se refiere al residuo que queda tras la combustión (incineración) completa de los componentes orgánicos de un alimento en condiciones determinadas, una vez que se eliminan otras impurezas posibles y partículas de carbono procedente de una combustión incompleta, este residuo corresponde con el contenido de minerales del alimento. (10)

La determinación de cenizas es importante porque:

- Nos da el porcentaje de minerales presentes en el alimento.
- Permite establecer la calidad comercial o tipo de harina.
- Da a conocer adulteraciones de los alimentos, en donde se ha adicionado sal, talco, yeso, cal, carbonatos alcalinos, etc., como conservadores, material de carga, auxiliares ilegales de la coagulación de la leche para quesos, neutralizante de la leche que empieza a acidificarse, respectivamente.
- Establece el grado de limpieza de materias primas vegetales (exceso de arena,

arcilla)

- Sirve para caracterizar y evaluar la calidad de los alimentos.

1.13.3. Determinación de proteína

Hasta hace poco, el contenido total de proteínas en los alimentos se determinaba a partir del contenido de nitrógeno orgánico determinado por el método Kjeldhal. En la actualidad, existen varios métodos alternativos físicos y químicos, algunos de los cuales han sido automatizados o semiautomatizados. El método Kjeldahl, sigue siendo la técnica más confiable para la determinación de nitrógeno orgánico. (12)

1.13.4. Determinación de fibra

La fibra cruda o bruta representa la parte fibrosa e indigerible de los alimentos vegetales, químicamente está constituida por compuestos poliméricos fibrosos carbohidratados (celulosa, hemicelulosa, pectinas, gomas, mucílagos) y no carbohidratados (lignina, polímero del fenilpropano). El organismo humano carece de sistemas enzimáticos que degraden estos polímeros y por ello aparecen inalterados en el intestino grueso (colon) y ejercen una acción reguladora del peristaltismo y facilitan la evacuación de las heces fecales.

El AOAC define a la fibra cruda como "la porción que se pierde tras la incineración del residuo seco obtenido después de digestión ácida-alcalina de la muestra seca y desengrasada en condiciones específicas". La fibra contribuye a la textura rígida, dura y a la sensación de fibrosidad de los alimentos vegetales. (7)

1.13.5. Determinación de extracto etéreo

El método Soxhlet utiliza un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter que se encuentran en el alimento.

Insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos. Proporcionan energía y son la

principal reserva energética del organismo. Fuente de ácidos grasos esenciales, transporte de combustible metabólico y disolvente de algunas vitaminas. Influyen en la absorción de las proteínas y en la calidad de la grasa que se deposita en el cuerpo y de los productos grasos que se obtienen. (3)

1.13.6. Determinación de extracto libre no nitrogenado

Eminentemente energético, son sustancias que producen calor y energía de movimiento. Lo componen los azúcares y en particular la fibra, el almidón o fécula. (50)

1.14. Métodos espectrométricos

La mayoría de estas técnicas se basan en la interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuanto menor es la longitud de onda de una radiación, mayor es la energía asociada. Dependiendo de la longitud de onda tenemos distintas radiaciones. (25)

Las técnicas que se basan en estas propiedades pueden ser:

- Espectrometría de UV visible.
- Espectrofotometría de fluorescencia.
- Espectrofotometría infrarroja.
- Espectrometría de absorción atómica.
- Fotometría de llama.
- Espectrometría de masas.
- Resonancia magnética nuclear y
- Resonancia de spin electrónico.

1.14.1. Espectroscopía atómica de absorción.

Este método consiste en transformar la muestra problema (que puede encontrarse en disolución o sólida) en átomos en estado de vapor y medir la radiación electromagnética absorbida por dichos átomos.

La mayor parte de la información útil se obtiene operando en las regiones UV, visible y rayos X. Los espectros atómicos están constituidos por picos estrechos y bien definidos que se originan por transiciones entre los diferentes niveles de energía electrónica, estas líneas de resonancia tienen origen en el estado basal y un destino en diferentes estados excitados.

La absorción atómica es el proceso que ocurre cuando átomos de un elemento en estado fundamental absorben energía radiante a una longitud de onda específica. La cantidad de radiación absorbida aumenta al incrementar el número de átomos del elemento presentes en el “camino óptico”, esto permite utilizar a la absorción atómica con fines cuantitativos. Este método puede detectar cantidades tan bajas como 10^{-14} gramos.

La absorción de radiación por átomos libres involucra una transición de estos átomos desde el altamente poblado estado basal hasta un estado electrónico excitado. (27)

1.14.1.1. Procedimiento

Los aparatos que hacen estos trabajos se componen de:

- a) Una fuente de radiación: emite la línea espectral del elemento de interés.
- b) Un sistema de atomización: para suministrar energía suficiente para disociar al analito y formar átomos libres.
- c) Un monocromador: para aislar la línea espectral medida.
- d) Un detector: acoplado con un sistema medidor o de registro de los datos obtenidos.

Todo esto en conjunto funciona de la siguiente manera:

Se introduce la muestra preferentemente en estado líquido (disolución) y se lleva a una cámara de nebulización, ahí se convierte en un aerosol. Se “seleccionan” las partículas con un tamaño adecuado y entran en contacto con una flama para eliminar el disolvente y promover la formación de pequeñas partículas de sal seca. Luego ocurre la vaporización del analito, esto es, tener átomos libres del analito. Sobre el vapor se hace incidir la radiación electromagnética que será absorbida. Finalmente se obtiene un diferencia entre la cantidad de radiación introducida con la cantidad de radiación que sale y se determina entonces la cantidad de radiación absorbida por los átomos.

1.14.1.2. Ventajas

- Debido a que se trabaja con líneas que tienen origen en átomos libres, la técnica es muy selectiva y precisa.
- Los fluidos biológicos, sangre y orina, frecuentemente son introducidos directamente en la llama después de una simple dilución.
- Puede utilizarse un horno de grafito para obtener una vaporización más efectiva reduciendo la cantidad de muestra utilizada. (10)

1.14.1.3. Desventajas

- Útil prácticamente sólo para metales o metaloides.
- Ampliar la variedad de elementos que pueden estudiarse resulta muy costoso.
- Si se usa una llama como vaporizador, se desperdicia aproximadamente 90% de la muestra.

1.14.1.4. Aplicaciones

La principal aplicación de este método es la determinación de más de 60 elementos en las más variadas muestras: rocas, suelos, aguas, vegetales, muestras biológicas, productos petrolíferos, metales y aleaciones, combustibles nucleares, productos farmacéuticos, vinos, etc. (10).

1.15. Métodos cromatográficos

La cromatografía es un método de separación con alta resolución. Es un método físico de separación, donde los componentes se distribuyen en dos fases: una fase estacionaria y una fase móvil, que se va moviendo y transporta a los componentes a distintas velocidades por el lecho estacionario. Los procesos de retención se deben a continuas adsorciones y desorciones de los componentes de la muestra a lo largo de la fase estacionaria.

Hay varios tipos de cromatografía. Los más importantes son:

- Cromatografía en columna: que puede ser líquida o de gases.
- Cromatografía líquida de alta presión.
- Cromatografía de gases.
- Cromatografía en papel.
- Cromatografía en capa fina. (27).

1.15.1. HPLC

1.15.1.1. Fundamento de la técnica

La cromatografía líquida de alta resolución es una de las técnicas de separación más ampliamente utilizada debido a su versatilidad y amplio campo de aplicación. Los componentes de la muestra, previamente disueltos en un disolvente adecuado (fase móvil), son forzados a atravesar la columna cromatográfica gracias a la aplicación de altas presiones. El material interno de la columna, fase estacionaria, está constituido por un relleno capaz de retener de forma selectiva los componentes de la mezcla. La resolución de esta separación depende de la interacción entre la fase estacionaria y la fase móvil, pudiendo ser manipulada a través de la elección de diferentes mezclas disolventes y distintos tipo de relleno. Como resultado final los componentes de la mezcla salen de la columna separados en función de sus tiempos de retención en lo que constituye el

cromatograma. A través del cromatograma se puede realizar la identificación cualitativa y cuantitativa de las especies separadas. (55)

1.15.1.2. Aplicaciones

El campo de aplicación de esta técnica es muy extenso. Algunas de las aplicaciones se enumeran a continuación:

- Productos farmacéuticos: antibióticos, sedantes, esteroides, analgésicos
- Bioquímica: aminoácidos, proteínas, carbohidratos, lípidos
- Alimentación: edulcorantes artificiales, antioxidantes, aditivos
- Contaminantes: plaguicidas, herbicidas, fenoles, PCBs
- Química forense: drogas, venenos, alcohol en sangre, narcóticos
- Medicina clínica: ácidos biliares, metabolitos de drogas, extractos de orina, estrógenos.

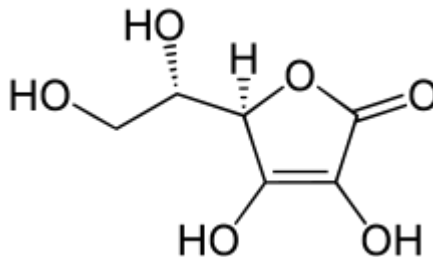
1.15.1.3. Requisitos y limitaciones

- Las muestras se proporcionarán debidamente filtradas
- La cantidad mínima para realizar el ensayo es de 0.5 ml
- Las muestras se entregarán en mano al responsable de la técnica, junto con la hoja de solicitud.
- Junto con la entrega de la muestra se entregarán los patrones preparados en las mismas condiciones que esta.
- El rango de volumen de inyección que cubre el equipo es de 1 a 50 µl.
- Las muestras que no se recojan en el plazo de diez días serán desechadas en el contenedor adecuado. (55)

1.16. Vitamina C

El ácido L-ascórbico se encuentra en todos los tejidos vivos como un importante compuesto redox del metabolismo celular. Fuentes importantes de la vitamina C son las frutas frescas (cítricos, uvas negras, escaramujo, pimiento rojo) y vegetales (repollo, papas, lechuga, tomates etc.). (76)

1.16.1. Fórmula y propiedades



Fórmula empírica

Acido ascórbico $C_6H_8O_6$

(P.M. 176,1)

Ascorbato de sodio $C_6H_7O_6Na$

(P.M. 198,1).

Descripción

Acido ascórbico: Polvo cristalino blanco

Ascorbato de sodio: Polvo cristalino con tinte amarillo.

Punto de fusión

Acido ascórbico 190°C (descomposición)

Ascorbato de sodio

Descomposición sin un punto defusión definido a los 220°C.

Espectro de absorción

En la luz UV, el ácido ascórbico en una solución fuertemente ácida muestra una absorción máxima a ca. 245 nm, la cual cambia a pH neutro a 265 nm y aproximadamente 300 nm a pH 14.

Rotación específica

Acido ascórbico: $[\alpha]_{20-D} = -22^\circ$ a -23° (c=2,0 en agua)

Ascorbato de sodio: $[\alpha]_{20-D} = +103^\circ$ a 106° (c=5,0 en agua).

El ácido ascórbico cristalino es relativamente estable en el aire en ausencia completa de humedad, mientras la sal sódica tiende a volverse amarilla. Las soluciones acuosas son atacadas por el oxígeno atmosférico y otros agentes oxidantes; el primer ácido formado, el ácido dehidroascórbico es oxidado posteriormente en forma irreversible. Los álcalis y los iones de metales pesados (por ejemplo, cobre) actúan como catalizadores.

1.16.2. Métodos

El ácido ascórbico (AA) es fácilmente oxidado a ácido dehidroascórbico (ADA) y por lo tanto, es necesario seleccionar las condiciones de extracción en forma cuidadosa con el fin de minimizar las posibles pérdidas debido a las etapas de preparación de las muestras. Las soluciones de extracción más comúnmente utilizadas son las de los ácidos metafosfórico, oxálico y acético y mezclas de ellos. Se puede agregar EDTA en ciertos procedimientos para complejar los iones de los metales así como también agentes reductores como ditioneitol (DTT).

Básicamente existen dos enfoques diferentes para la determinación del ácido ascórbico:

- La determinación del ácido ascórbico presente en la muestra o en el extracto de muestra ignorando alguna presencia posible de ADA.
- La determinación del ácido ascórbico "total" que incluye la suma de AA y ADA utilizando un método que transforma ya sea AA a ADA o ADA a AA con la consiguiente cuantificación de ADA o AA.

Todos los métodos que utilizan las propiedades reductoras de la molécula de ácido ascórbico pertenecen a la primera categoría. Se pueden utilizar muchos reactivos y de todos ellos, el 2,6-diclorofenolindofenol (DCFI) es ciertamente el más utilizado debido a que su uso es simple y los resultados son en general confiables. El DCFI es de color azul profundo pero incoloro cuando es reducido por AA. Por lo tanto, es fácil titular volúmenes fijos del extracto de la muestra hasta que permanezca un color rosado y

comparar el volumen de reactivo utilizado con aquellos de una solución estándar de concentración conocida de AA. En ciertos casos, no se percibe el cambio de color debido a otros componentes coloreados presentes en el extracto. En estos casos, el punto final de la titulación puede visualizarse midiendo el cambio de potencial en la solución con un electrodo de platino-plata/cloruro de plata (Pt-Ag/AgCl).

Uno de los métodos más específicos que pertenecen a la segunda categoría fue desarrollado por Deutsch y Weeks y se basa en la medición de ADA después de la oxidación de todo el AA utilizando ya sea oxígeno unido a carbón u otro oxidante tal como iodo. El ADA formado es luego derivatizado con o-fenilendiamina para formar un derivado fuertemente fluorescente, el que puede cuantificarse fácilmente por la comparación con soluciones estándares. El método es un procedimiento AOAC de acción final. Ver TABLA No. 6 muestra las condiciones de HPLC. (30)

TABLA No. 6 Condiciones de cromatografía para ácido ascórbico

| | |
|--|--|
| Columna | Acero inoxidable; 250x4,0 m |
| Fase estacionaria | Hypersil ODS (Shandon), 5 µm |
| Fase móvil | Buffer acetato": Metanol: Agua (15:40:945) |
| Flujo | 0,8ml/min |
| Presión | 90 bar |
| Volumen de inyección | 10-20 µl |
| Detección | UV: 254 nm |
| Tiempo de retención | aprox. 6-8 min |
| Estándar | aprox. 10 µg/ml |
| Cálculo | Método estándar externo Recuento de área o altura |
| a Buffer acetato: 36,8 g de acetato de sodio*3H ₂ O disueltos en 800 ml de agua, 101 ml de ácido acético, pH ajustado a 3,8 y diluido a 1000 ml con | |

agua.

FUENTE: <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s19.htm>

1.17. Microbiología

Los microorganismos juegan un papel muy importante en la producción, conservación y consumo de los alimentos.

Por ejemplo, numerosos microorganismos son utilizados en la elaboración de alimentos. Por otro lado los microorganismos intervienen en la descomposición de alimentos, ocasionando pérdidas económicas y, en algunos casos, hasta problemas sociales. Además los alimentos pueden transmitir microorganismos patógenos ó causantes de intoxicaciones lo cual afecta la salud pública y causa pérdidas económicas. De ahí la gran importancia que reviste el conocimiento de los efectos que pueden tener los microorganismos en los alimentos y las posibilidades y formas de controlarlos. (59)

1.17.1. Microorganismos en los alimentos

La importancia de los microorganismos en los alimentos es más evidente. La producción de alimentos por técnicas microbiológicas es una actividad de larga historia: los microorganismos alteran los constituyentes de los alimentos de forma que los estabilizan permitiendo su mayor duración y, además, proporcionan compuestos que confieren sabores característicos a los alimentos por ellos producidos. Esta faceta se complementa con la acción de microorganismos alterantes de los alimentos y responsables de su deterioro de forma que se hagan inaceptables por los consumidores. Desde el punto de vista sanitario, los alimentos pueden ser vehículos de infecciones (ingestión de microorganismos patógenos) o de intoxicaciones (ingestión de toxinas producidas por microorganismos) graves. En este sentido se han desarrollado las técnicas de control microbiológico de alimentos. Muchas veces la causa de la contaminación del alimento se debe a medidas higiénicas inadecuadas en la producción, preparación y conservación; lo que facilita la presencia y el desarrollo de microorganismos que producto de su actividad y haciendo uso de las sustancias nutritivas presentes en éste, lo transforman volviéndolo inaceptable para la salud humana. Por esta razón, es que una de las principales actividades en la conservación y elaboración de alimentos a partir de productos vegetales

y animales es la reducción de la contaminación de los mismos, sea biótica o abiótica. Para poder llevar a cabo esta actividad es necesario lo siguiente:

- Identificar los agentes contaminantes y las fuentes de contaminación.
- Caracterizar el potencial tóxico de los agentes y de las sustancias contaminantes individualmente.
- Valorar en términos reales el impacto sobre la salud del consumidor.
- Controlar los niveles de los contaminantes en los alimentos.
- Establecer programas prácticos para las personas involucradas en todos los sectores de la cadena alimentaria (productores primarios y secundarios, transportistas, distribuidores, organismos de control y consumidores).

Para el aseguramiento higiénico sanitario de los alimentos no sólo debe de tomarse en cuenta el producir alimentos sanos, organolépticamente aceptables, nutricionalmente adecuados, sino el garantizar que dichos productos no se contaminen a causa de agentes biológicos, químicos y físicos durante la producción, transporte, almacenamiento y distribución, así como durante las fases de su elaboración industrial, manipulación e inmediata preparación para su consumo. Los alimentos sean de origen animal o vegetal pueden fácilmente presentar contaminación por microorganismos. Esta contaminación es una de las más estudiadas y puede presentar un riesgo para la salud. Tenemos ejemplos de epidemias cuyas fuentes de contaminación han sido alimentos con altos índices de microorganismos y la actividad de ellos, que incluye entre otras cosas la producción de toxinas que afectan la calidad del alimento. (61)

1.17.2. Levaduras y mohos

Las levaduras y los mohos crecen más lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua, crecen con mayor rapidez que las bacterias, determinando por ello importantes pérdidas por la alteración de frutas frescas y jugos, vegetales, quesos, productos cerealícolas, alimentos salazonados y encurtidos, así como en los alimentos congelados y en los

deshidratados, cuyo almacenamiento se realiza en condiciones inadecuadas. Además, existe el peligro de producción de micotoxinas por parte de los mohos.

Las levaduras crecen más rápidamente que los mohos, pero con frecuencia junto a ellos. Mientras que los mohos son casi siempre aerobios estrictos, las levaduras generalmente crecen tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, aunque con mayor rapidez y hasta poblaciones más elevadas en presencia de este gas. La fermentación es completamente un proceso anaeróbico.

En los alimentos frescos y en los congelados, pueden encontrarse números reducidos de esporas y células vegetativas de levaduras, pero su presencia en estos alimentos es de escaso significado. Solo cuando el alimento contiene cifras elevadas de levaduras o mohos visibles, el consumidor se dará cuenta de la alteración. La alteración por levaduras no constituye un peligro para la salud. (60)

1.17.3. Coliformes Totales

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre. (60)

1.17.4. Los coliformes como indicadores

Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y

porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

Asimismo, su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces.

Los coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. En general, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo. Por su amplia diversidad el grupo coliformes ha sido dividido en dos grupos: coliformes totales y coliformes fecales. El grupo coliforme está formado por los siguientes géneros: (61)

1. Escherichia
2. Klebsiella
3. Enterobacter
4. Citrobacter

1.18. Análisis sensorial

El análisis sensorial se considera como una disciplina científica que tiene la utilidad de dar a conocer la aceptación o rechazo de cierto alimento, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído, con el fin de adaptarse a los gustos, esto depende el tiempo y el momento en que se perciben, depende tanto de la persona como del entorno en el que se encuentra. De ahí viene la dificultad, ya que con determinaciones tan subjetivas, de que se puedan obtener datos objetivos y fiables para evaluar la aceptación o rechazo de un producto alimentario. (2)

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

- Gusto y sabor
- Textura

- Aroma y olor
- Color y apariencia

1.18.1. Gusto y sabor

Se entiende por gusto a la sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado en las yemas de las papilas gustativas de la lengua y en menor proporción en el paladar. Se definen cuatro sensaciones básicas: ácido, salado, dulce y amargo.

El resto de las sensaciones gustativas proviene de la mezcla de estas cuatro, en diferentes proporciones que causan variadas interacciones.

El sabor es el conjunto de sensaciones olfativas, gustativas y táctiles que son percibidas al paladar un alimento. Los factores que influyen en la percepción del sabor son: temperatura, adaptación a los sabores, compensación o enmascaramiento y estado físico de los alimentos.

1.18.2. Textura

Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una transformación se los define como duro, blando, uniforme, áspero, liso, etc.

Es, la textura se abarca a los atributos de textura, o las características o propiedades de la textura. (2)

La textura tiene tres tipos de atributos:

- **Atributos mecánicos** dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación.
- **Atributos geométricos** se relacionan con la forma o la orientación de las partículas de un alimento, por ejemplo, la fibrosidad, granulosidad, porosidad, y esponjosidad, etc. (25)

- **Atributos de composición** son los que indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, carácter graso, harinosidad, etc. La textura, al ser evaluada sensorialmente, debe ser considerada en diferentes etapas, ya que, se manifiestan diferentes propiedades de textura en diferentes momentos.
(49)

1.18.3. Aroma y olor

Es de suma importancia en la alimentación debido a que forma parte del sabor y por tanto influye en la aceptabilidad del alimento.

Condiciones que pueden variar la percepción de los olores:

- Temperatura
- Humedad
- Tiempo de exposición
- Grado de atención

Olor.- Es la percepción por medio de la nariz

Aroma.- Es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato.

1.18.4. Color

El color que percibe el ojo depende de la composición espectral de la fuente luminosa, de las características físicas y químicas del objeto, la naturaleza de la iluminación base y la sensibilidad espectral del ojo. Todos estos factores determinan el color que se aprecia: Longitud de onda, intensidad de luz y grado de pureza.

El sentido de la visión es estimulado por impresiones luminosas o radiantes que pueden provenir de grandes distancias, éstas pasan por las lentes de los ojos y son enfocadas como imágenes en la retina.

El color adquiere importancia como índice de madurez y/o deterioro, por lo que constituye un parámetro de calidad.

El consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, además es importante para la sensación gustativa y olfativa.

Se puede afirmar que la visión es el primer sentido que interviene en la evaluación de un alimento, captando todos los atributos que se relacionan con la apariencia: aspecto, tamaño, color, forma, defectos, etc. (2)

1.19. Evaluaciones sensoriales

Son llevadas a cabo por una persona experta llamada juez o un grupo llamado panel.

Tiene como objetivos:

- Familiarizar a la persona con la prueba
- Aumentar su habilidad para reconocer e identificar propiedades sensoriales de los alimentos
- Aumentar la sensibilidad y memoria para que sus respuestas sean precisas y consistentes.(49)

1.19.1. Pruebas Afectivas

Es aquella en la que el juez es catador expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si lo prefiere a otro o no.

La aceptación intrínseca de un producto es la consecuencia de la reacción del consumidor ante las propiedades físicas, químicas y texturales del mismo, es decir, su valoración sensorial.

Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces catadores no entrenados, y estos deben ser consumidores potenciales o habituales del producto. (49)

1.19.2. Tipos

Preferencia pareada: Se presentan dos pruebas simultánea o secuencialmente. Se pide al juez que exprese una preferencia total basada en un atributo.

Prueba de ordenamiento: Se presentan tres o más muestras simultáneamente. Se solicita ordenarlas de acuerdo a su preferencia.

Nivel de agrado: Se usa para medir el nivel de agrado de la población, No es aplicable para calificar atributos específicos. Se representan nueve categorías de calificación variando desde “lo comería (compraría, usaría, etc.) en cada oportunidad que tuviera hasta “comería esto solo si me forzaran “. Pueden probarse una o mas muestras.

Pruebas de calificación: La escala refleja respuestas relacionadas a la intensidad de un atributo o simplemente a la aceptación o preferencia, dentro de un conjunto de condiciones determinadas. (49)

Escalas de calificación:

- **Escala Hedonica verbal:** Se usa para medir el nivel de agrado de un alimento, puede aplicarse para probar preferencia o aceptación. Se usa la escala hedonica de 9 puntos, o variaciones de esta, hasta un mínimo de 5 puntos.
- **Escala Hedonica facial:** Se sustituyen las frases verbales.
- **Escala lieal no estructurada:** Con gusto y disgusto en los extremos.

1.20. Estabilidad

La estabilidad de los alimentos tiene mucha relación con la actividad de agua y su conocimiento es mucho más importante, debido que es un medio ideal para que se produzcan toda clase de reacciones de deterioro.

Entre los factores que pueden disminuir la estabilidad del producto se pueden mencionar los siguientes:

- 1) Cambios por acción de microorganismos.
- 2) Reacciones enzimáticas y no enzimáticas.
- 3) Destrucción de nutrientes, aroma textura y gusto.

Sin embargo, todos estos factores, cambios o reacciones ocurren a distintas actividades de agua. (2)

1.20.1. Estabilidad de los alimentos y actividad del agua

Los diversos métodos de conservación se basan en el control de una o más de las variables que influyen en la estabilidad, es decir, actividad del agua, temperatura, pH, disponibilidad de nutrimentos y reactivos potencial de oxido-reducción, presión y presencia de conservadores. En este sentido, la a_w es de fundamental importancia, y con base en ella se puede conocer el comportamiento de un producto. La a_w tiene relación con el pH; la ubicación del alimento en este sencillo diagrama da una indicación clara de su estabilidad y contribuye a determinar la necesidad de tratamientos térmicos, de adición de conservadores, etc., para prolongar la vida de anaquel.

En general mientras más alta sea la a_w y más se acerque a 1.0 que es la del agua pura, mayor será su inestabilidad, por ejemplo en carnes, frutas y vegetales frescos que requieren refrigeración por esta causa. Por el contrario, los alimentos estables a temperatura ambiente (excepto los tratados térmicamente y comercialmente estériles, como en los enlatados), son bajos en a_w , como sucede con los de humedad intermedia en los que el crecimiento microbiano es retardado.

La influencia de la actividad del agua en varias de las reacciones químicas y enzimáticas que ocurren en los alimentos (oscurecimiento, rancidez, etc.), así como en el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias. (3)

El contenido de agua por sí solo no proporciona información sobre la estabilidad de un alimento y, por eso, productos con la misma humedad, presentan distintas vidas de anaquel; dicha estabilidad se predice mejor con la a_w .

La estabilidad de las vitaminas está influida por la a_w de los alimentos de baja humedad; las hidrosolubles se degradan poco a valores de 0,2 – 0,3, que equivale a la hidratación de la monocapa, y se ven más afectadas con el aumento de la a_w . Por el contrario, en los productos muy secos no existe agua que actúe como filtro del oxígeno y la oxidación se produce fácilmente. (3).

1.20.2. Principales causas de la alteración de los alimentos

Las causas mas comunes de la alteración de los productos alimentarios son de naturaleza biológica, sin duda la más importante por los daños económicos producidos son los microorganismos y las enzimas naturales de los alimentos.

Los microorganismos y enzimas naturales, junto con las causas de naturaleza química, revisten una importancia notable no solo por la frecuencia en que intervienen en los procesos de deterioro, sino también y, particularmente, porque los procesos de alteración que producen implican, en la totalidad de los casos, la destrucción de todo el producto, al contrario de lo que ocurre cuando intervienen otras causas de alteración, que pueden determinar fenómenos de deterioro localizados que presentan la posibilidad de una utilización parcial del producto.

Entre las causas de alteración en los alimentos, se pueden establecer las siguientes:

1.20.2.1. Físicas

Pueden aparecer durante la manipulación, preparación o conservación de los productos y, en general, no perjudican, por sí solas al consumo del alimento, pero si a su valor comercial. Un ejemplo de este tipo son los daños que pueden producirse durante la recolección mecánica, golpes durante la manipulación, heridas, etc. (27)

1.20.2.2. Químicas

Se manifiestan durante el almacenamiento de los alimentos, pero su aparición no es debida a la acción de enzimas. Son alteraciones que con frecuencia pueden perjudicar el consumo del producto. Entre estas se pueden citar el pardeamiento y enranciamiento, que producen modificaciones en el color, olor y sabor de los alimentos.

1.20.2.3. Biológicas

Son sin duda las más importantes, a su vez se pueden subdividir en:

Enzimáticas

Las enzimas de origen vegetal y animal se inactivan fácilmente a temperaturas inferiores a los 100 °C, y se destruyen en los procesos de escaldado, precalentamiento así como en el transcurso de la esterilización. Si estas enzimas no son inactivadas, siguen catalizando reacciones químicas en los alimentos, algunas de estas reacciones, si no se les permite progresar más allá de un cierto límite, son muy deseables; por ejemplo, la maduración de algunas frutas después de la cosecha, pero más allá del límite óptimo, estas reacciones llevan a la descomposición de los alimentos y los tejidos debilitados son atacados por infecciones microbianas.

Parasitarias

Son debidas a la infestación por insectos, roedores, pájaros, etc. Son importantes, no solo por las pérdidas económicas que suponen los productos consumidos o dañados por ellos, sino por el hecho de que dañan el alimento y lo ponen a disposición de infecciones provocadas por microorganismos.

Microbiológicas

Los principales tipos de microorganismos, que participan en el deterioro de los alimentos son bacterias mohos y levaduras, que pueden atacar prácticamente todos los componentes de los alimentos y causa la descomposición de los alimentos, aunque, afortunadamente,

muy pocos de ellos producen toxinas capaces de originar intoxicaciones al consumidor.
(28)

1.21. Vida útil de los alimentos

La vida útil (VU) es un período en el cual, bajo circunstancias definidas, se produce una tolerable disminución de la calidad del producto. La calidad engloba muchos aspectos del alimento, como sus características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales, nutricionales y referentes a inocuidad. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil.

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones.

La VU se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de VU mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas.

Para predecir la VU de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto, por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

Posteriormente es necesario analizar la cinética de la reacción asociada a la variable seleccionada, que depende en gran medida de las condiciones ambientales. Es importante recalcar que la VU no es función del tiempo en sí, sino de las condiciones de almacenamiento del producto y los límites de calidad establecidos tanto por el consumidor como por las normas que rigen propiamente los alimentos. (28)

En términos generales, la pérdida de calidad de los alimentos se representa mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{dA}{d\theta} = kA^n \quad (1)$$

En donde A es la variable de calidad bajo estudio, θ el tiempo, k constante dependiente de la temperatura y la actividad del agua (A_w) y n es el orden de reacción, que define si la tasa de cambio de A en el tiempo depende o no de la cantidad de A presente. Si la ecuación se refiere a pérdidas lleva un signo negativo, pero si por el contrario expresa la aparición de productos no deseados es positiva.

Diversas investigaciones han sugerido que las reacciones que ocurren en alimentos, como degradación enzimática, oxidación lipídica (responsable de la rancidez en productos altamente grasos) y pardeamiento no enzimático (encargada del oscurecimiento de alimentos ricos en carbohidratos) se comportan de orden cero, lo que significa que la tasa de cambio de la variable de interés permanece constante siempre que la temperatura y el A_w lo sean, así:

$$-\frac{dA}{d\theta} = k \quad (2)$$

Integrando (2) para el valor inicial de la variable de estudio se tiene:

$$A = A_0 - k\theta \quad (3)$$

En el caso de reacciones de primer orden, la tasa de degradación no es constante y sigue un comportamiento exponencial definido por (4), que luego de integrarlo con respecto al tiempo se expresa según (5)

$$-\frac{dA}{d\theta} = kA^1 \quad (4) \qquad \ln\left(\frac{A_e}{A_0}\right) = -k\theta \quad (5)$$

La literatura ha descrito reacciones de primer orden como las reacciones de crecimiento y muerte microbiana, rancidez en ensaladas y vegetales secos, producción de limo y olores producto de la degradación enzimática, pérdidas vitamínicas y pérdidas de calidad proteica.

Pese a que muchas reacciones de importancia alimentaria son de orden cero, cada caso debe ser estudiado cuidadosamente, puesto que, si la reacción de interés no es de orden cero pero se considera como tal, el sesgo asociado puede ser muy significativo.

Hoy por hoy, el consumidor ha reflejado una necesidad imperante por conocer y tener la mayor información posible acerca de los productos que se le ofrecen en el mercado. Un claro ejemplo es el conocimiento de la fecha de vencimiento de los productos, que va de la mano con la determinación de la vida útil (VU) de un producto. (3)

La fecha de vencimiento indicada en productos es un atributo crítico de gran importancia que no sólo previene el mal uso del producto sino que permite entregar al consumidor un producto de calidad y evitar pérdidas generadas por falta de rotación en el puesto de venta, que se origina por desconocimiento de los empleados mismos.

En otros países actualmente se hacen esfuerzos importantes por mejorar los sistemas de codificación y trazabilidad de los productos dentro los cuales se incluyen las fechas de vencimiento asociadas a la vida útil del mismo producto.(3)

1.22. Ecuación de Arrhenius

La Ecuación de Arrhenius establece una relación matemática entre la constante específica de velocidad de una reacción química y la temperatura. Dicha ecuación escrita en forma exponencial es de la forma (47)

$$K = Ae^{-\frac{E_a}{RT}} \quad (1)$$

y transformada a su forma logarítmica es

$$\ln K = -\frac{E_a}{RT} + \ln A \quad (2)$$

Se observa en la ecuación (2), una relación lineal entre la variable dependiente, $\ln K$, y la variable independiente, $1/T$. Esto permite que, si se conocen un conjunto de datos de temperaturas y sus correspondientes valores de constantes específicas de velocidad de

una reacción, estos datos se puedan ajustar a una tendencia lineal y con ello la determinación de la energía de activación de la reacción y el factor A, es decir, la Ecuación de Arrhenius para esa reacción. (47)

1.23. Envases

Los primeros contenedores fueron tomados directamente de la naturaleza, como conchas de mar o frutos como el coco. Posteriormente, se elaboraron artesanalmente en madera envases que imitaban la forma de esos contenedores naturales. Estos fueron remplazados por fibras de plantas, las que tejidas constituyeron los canastos que fueron los primeros contenedores livianos a gran escala. Otro material que se usó para contenedores de agua fue la piel de animales.

Posteriormente, se fabricaron contenedores de arcilla en Siria, Mesopotamia y Egipto, donde además de su funcionalidad los contenedores fueron un medio de expresión artística que actualmente provee importante información de las culturas antiguas y sus valores.

El vidrio también fue y es un importante material de envases. Fue usado primero por los egipcios y con él se inició la producción en cantidad y variedad de todo tipo de contenedores de vidrio. Mientras que los metales como el cobre, fierro y estaño aparecieron al mismo tiempo que las arcillas, sólo en los tiempos modernos estos comenzaron a jugar un rol importante en el envasado ya que demostró ser más robusto y más durable que otros materiales. Las latas de estaño y acero fueron ampliamente aceptadas durante la segunda guerra mundial. El aumento de su demanda condujo también a aumentar sus costos provocando que los productores de latas buscaran un sustituto económico. El aluminio satisfizo esta necesidad y en 1959 se comenzó a vender cerveza en latas de aluminio. (48)

Hoy existen principalmente 6 materiales de envase, entre ellos los envases de papel y cartón, los envases de plástico, los de metal, los de vidrio, los de madera, y los textiles. Además, existen envases de materiales combinados que se emplean de esta manera

generalmente para producir una barrera a la humedad, a las grasas, al aire, o también para proporcionar mayor resistencia.

Entre estos se pueden considerar envases hechos con las combinaciones de los materiales de envase como papel con una película plástico, aluminio, cartón más película de plástico, etc. También algunas combinaciones se aplican para mejorar las funciones del envase y a la vez aplicar una tecnología que alargue la duración del producto envasado, este es el caso de los envases policomponentes (tipo tetrabrick). (28)

1.23.1. Empaques en la vida útil de los alimentos

El envase constituye un elemento fundamental en la conservación y comercialización de los productos alimenticios. Comunicar, contener y proteger son consideradas como las funciones principales de los envases.

1.23.1.1. Tipos de envases utilizados en la industria

La gran diversidad de alimentos que se envasan hace que, en ocasiones, ningún material polimérico simple posea las características necesarias para cumplir con eficiencia su función. En tales casos, la respuesta adecuada es la combinación de varios de ellos, para dar lugar a un nuevo material complejo o “laminado”, que reúne las características más destacadas de sus componentes. Los laminados pueden estar constituidos exclusivamente por películas plásticas o incluir otros componentes, tales como papel, cartón, aluminio, etc. usualmente se combinan dos o tres películas de materiales simples. (28)

Películas metalizadas

Muchas películas flexibles pueden estar cubiertas por una fina lámina metálica, menor de 1 μm de grosor. Se comprobó que ciertas películas metalizadas ofrecían mayor resistencia al paso de vapor de agua y de los gases, en más de un 100%. El proceso supone el calentamiento del metal, generalmente aluminio, a temperaturas de 1500 a 1800 °C en una cámara de vacío mantenida a muy baja presión, aproximadamente 0,13

Pa. El metal se vaporiza y se deposita sobre la película, que pasa a través de una corriente de vapor en un rodillo enfriado. (28)

Polipropileno

EL propileno (PP) se obtiene por polimerización, a baja presión, de propileno en presencia de un catalizador. La película normalmente se extruye en rodillos enfriados y se conoce como propileno moldeado. El polipropileno es de buenas propiedades mecánicas, excepto a bajas temperaturas, a las que se vuelve frágil. La permeabilidad del polipropileno moldeado al vapor de agua y a los gases es relativamente baja, comparable con las que se exhibe el polietileno de alta densidad. Es termosellable, pero a temperaturas muy altas, 170 °C. Ofrece buena resistencia al vapor de agua, pero no a los gases. Normalmente es termorretraíble, se usa en forma de cubierta o laminado para envasar una amplia variedad de productos alimenticios, entre los que se incluyen bizcochos, queso, carne, café, maíz, etc. (27)

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo en los siguientes Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH:

- Bioquímica
- Química Industrial
- Microbiología
- Alimentos
- Instrumental

Y el Centro de Servicios Técnicos y Transferencia de Tecnología Ambiental. CESTA-ESPOCH

2.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

2.2.1. MATERIAL VEGETAL

- El Amaranto (*Amaranthus* spp.) proporcionado por el Ing. Wilson Yánez de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- La zanahoria (*Daucus carota*) variedad Chantenay royal y la cebolla blanca (*Allium fistulosum* L.) variedad blanca, frescas se adquirieron en el mercado mayorista de la ciudad de Riobamba.

- El ajo deshidratado marca McCormick fue adquirido en Mi Comisariato.
- La leche en polvo entera de marca Parmalat fue adquirido en Mi Comisariato.
- El perejil deshidratado de marca Badia fue adquirido en Mi Comisariato.
- La sal de mesa de marca Cri- sal adquirido en Mi Comisariato.

2.2.2. EQUIPOS

- Autoclave
- Balanza analítica
- Balanza de precisión
- Bomba de vacío (Ruchi)
- Cabina extractora de gases
- Cámara Fotográfica
- Computadora
- Cronómetro
- DeanStark
- Desecador
- Digestor de vidrio
- Equipo Kjeldhal
- Equipo Soxhlet
- Equipo Weende
- Espectrofotómetro
- Estufa
- HPLC
- Incubadora
- Mufla
- pHmetro
- Refrigeradora
- Reloj
- Selladora
- Espectrofotómetro de Absorción atómica

2.2.3. MATERIALES

- Olla Tamalera
- Cedazo
- Bureta
- Cápsulas de porcelana
- Crisoles de porcelana
- Espátula
- Matraces volumétricos
- Papel filtro
- Probeta graduada
- Picetas
- Pinza de bureta
- Pipetas volumétricas
- Soporte Universal
- Varilla de vidrio
- Vaso de precipitación
- Mortero
- Pistilo

2.2.4. REACTIVOS

- Ácido Ascórbico
- Ácido Bórico
- Ácido Clorhídrico
- Ácido Fosfórico
- Ácido sulfúrico
- Ácido tricloro acético
- Agua bidestilada, desionizada
- Alcohol n-amílico
- Azul de metileno

- Azul de bromocresol
- Etanol
- Éter etílico
- Hidróxido de Sodio
- Lentejas de Zinc metálico
- Metanol
- Rojo de metilo
- Solución de Fehling A y B
- Solución de Carrez I y II
- Sulfato de sodio

2.2.5. MEDIOS DE CULTIVO

- Placas petrifilm para aerobios mesófilos
- Placas petrifilm para mohos y levaduras
- Caldo Lauril Sulfato Triptosa
- Caldo lactosa bilis 2% verde brillante o sembrando por estría en placas de agar eosina azul de metileno o agar de Endo.

2.3. MÉTODOS

2.3.1. FASE EXPERIMENTAL

2.3.1.1. TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO (Técnica de la Universidad Nacional de Yaracuy - Venezuela)

Principio

Si se calienta una suspensión de almidón en agua, los enlaces de hidrógeno que mantienen unido el grano se rompen. El agua empapa el almidón y el grano se hincha y

puede estallar. Este proceso se llama gelatinización. La temperatura de gelatinización es aquella en la que se produce la hinchazón de todos los granos de almidón. En esta etapa hay un repentino incremento de la viscosidad (consistencia) de la suspensión; esto puede utilizarse como indicador de que se ha alcanzado la temperatura de gelatinización de la suspensión del almidón. El almidón se hace más digestible por la gelatinización, puesto que las moléculas no se encuentran ya tan estrechamente agrupadas y las enzimas digestivas pueden entonces llegar al interior del grano de almidón.

Procedimiento

1. Calentar 10 o 15 ml de la suspensión de almidón (5 u 8%) en un tubo de ensayo (o en un vaso de 250 ml) hasta alcanzar los 50 °C, con agitación continua. Mantenerlo así unos pocos minutos y retirar el tubo de ensayo.
2. Enfriar y poner una gota de la suspensión en un portaobjetos.
3. Observar al microscopio, añadir solución de lugol, observar el color y anotar.
4. Volver a poner el tubo con la suspensión de almidón en el baño de agua, ahora hasta 55 °C y repetir la observación al microscopio.
5. Repetir la prueba a 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C, 80 °C, 85 °C, 90 °C igual que en el paso 3.
6. Examinar todos los portaobjetos y comparar su estructura, observar la hinchazón de los granos a cada temperatura, así como cualquier característica de los mismos que pudiera apreciarse.
7. Dibujar las series de esquemas que muestren el efecto del calor en las suspensiones de almidón.
8. Anotar la temperatura después de la cual no se produce más hinchazón de los granos de almidón, es decir la temperatura de gelatinización, tomar una cantidad del almidón gelatinizado y añadir solución de lugol, observar la coloración y anotar (en caso positivo en la temperatura de gelatinización habrá un cambio de color rojizo a azul verdoso).

2.3.1.2. TRATAMIENTO PARA LA SOLUBILIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO (Bonamino M., et. al.)

Principio

Cuando el almidón se somete a calentamiento, una vez alcanzada la temperatura de gelatinización o temperatura crítica, el gránulo pierde su estructura organizada, y ya no se observan las cruces de polarización.

Procedimiento

Para lograr la solubilidad del almidón del amaranto se llevó a cabo dos procedimientos, uno por vía húmeda y otro por vía seca, con diferentes condiciones cada una para así finalmente determinar el mejor tratamiento. Previo a cada tratamiento se realizó la selección, limpieza y lavado de la materia prima.

- Tratamiento por vía húmeda.

Las muestras se colocaron en una vaporera ubicado en una marmita con agua a ebullición, cuidando que el agua no tenga contacto con la base del tamiz y las muestras; se probaron diferentes tiempos desde 30, 35, 40, 45,50, 60, y 70 minutos, luego a cada muestra se realiza un secado en estufa a 70°C por 20 minutos o mas hasta que se encuentre seco.

- Tratamiento por vía seca

Las muestras se colocaron en una estufa con humedad relativa controlada, a una temperatura de 160°C, y se ensayaron diferentes tiempos desde 30, 35, 40, 45,50, 60, y 70 minutos.

- Pruebas para establecer la solubilidad del almidón tratado térmicamente

Las muestras tratadas térmicamente por vía húmeda y/o seca se colocan en tubos de ensayo con agua destilada fría se agita y se calientan en baño maría observándose su solubilidad, y añadiendo solución de lugol se observa la coloración producida. Estableciéndose el tratamiento térmico óptimo. Figura No. 4

FIGURA No. 4 Tratamiento térmico



2.3.1.3. DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA AMARILLA (Yaucen M.)

- Seleccionar la materia prima (zanahoria fresca uniforme en color y forma de la variedad chantenay royal)
- Lavar con abundante agua
- Cortar en rodajas de 1mm de espesor
- Pesar la materia prima
- Deshidratar en la estufa de flujo de aire a 75 °C por 4 horas con 60 minutos
- Moler las zanahorias deshidratadas
- Tamizar utilizando malla de 212 µm
- Almacenar en funda hermética en un lugar fresco y seco.

2.3.1.4. DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA BLANCA (Paguay G.)

- Clasificar la cebolla, eliminar las partes secas, y sucias, etc.
- Lavar y desinfectar la cebolla con 2ml hipoclorito de Na al 5 % en 100ml de agua.
- Deshojar la cebolla y pesar.
- Colocar en la estufa (limpia y desinfectada) a T ° de 70 °C± 2 °C por 4 h.
- Moler
- Conservar el polvo en una funda hermética en un lugar fresco y seco.

2.3.1.5. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA DE AMARANTO.

En la elaboración de la sopa instantánea se utilizó los siguientes ingredientes:

- Amaranto
- Zanahoria deshidratada
- Cebolla deshidratada
- Ajo deshidratado
- Sal
- Culantro deshidratado
- Leche en polvo

PROCEDIMIENTO:

1. Establecer tres formulaciones (Tabla No. 7)
2. Pesar todos los ingredientes según el porcentaje de las formulaciones
3. Mezclar y homogenizar
4. Colocar en una funda mixta de aluminio y polipropileno.
5. Sellar la funda con la selladora.

6. Mantener a Temperatura ambiente.

TABLA No. 7 FORMULACIONES DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO

| FORMULA 1 | | | | FORMULA 2 | | | |
|---------------------------|---------|-------------------|--------|---------------------------|---------|-------------------|--------|
| Ingredientes | | Porcentaje | | Ingredientes | | Porcentaje | |
| Harina de Amaranto | | 80,000% | | Harina de Amaranto | | 75,000% | |
| Zanahoria | | 10,000% | | Zanahoria | | 10,000% | |
| Leche descremada | | 5,000% | | Leche descremada | | 7,000% | |
| Sal | | 3,300% | | Sal | | 6,300% | |
| Espicias | Cebolla | 1,70% | 1,200% | Espicias | Cebolla | 1,70% | 1,200% |
| | Perejil | | 0,200% | | Perejil | | 0,200% |
| | Ajo | | 0,300% | | Ajo | | 0,300% |
| TOTAL | | 100% | | TOTAL | | 100% | |

| FORMULA 3 | | | |
|---------------------------|---------|-------------------|--------|
| Ingredientes | | Porcentaje | |
| Harina de Amaranto | | 90,000% | |
| Leche descremada | | 5,000% | |
| Sal | | 3,300% | |
| Espicias | Cebolla | 1,70 % | 1,200% |
| | Perejil | | 0,200% |
| | Ajo | | 0,300% |
| TOTAL | | 100% | |

2.3.1.6. DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE LAS FORMULACIONES:

TIPO: Valoración de Preferencia

MÉTODO: Ordenamiento de los atributos de calidad

PRINCIPIO: Se presentan tres o más muestras simultáneamente. Se solicita ordenarlas de acuerdo a su preferencia.

POBLACIÓN: Se aplicó a 30 estudiantes de la Escuela San Felipe Neri (ESFN)

TOTAL DE MUESTRAS: 90 recipientes de sopa instantánea de amaranto.

PROCEDIMIENTO:

1. Preparar las 3 formulaciones de las sopas instantáneas nutritivas de amaranto para determinar el nivel de aceptabilidad de las tres formulaciones en los atributos de aspecto, consistencia, color, sabor y olor
2. Realizar la degustación con el panel de 30 niños no entrenados de séptimo de básica de la ESFN.
3. Las diferentes formulaciones preparar a partir de la suspensión de 60g de ingrediente sólido en 1 litro de agua, el conjunto se coció en olla abierta a 90 °C por 10 min, condiciones de cocción establecidas para las sopas instantáneas basadas en las sopas Magui de la empresa Nestlé.
4. Presentar 5 mL de cada formulación de la sopa instantánea en tres recipientes pequeños de plástico con etiquetas de diferente color; formulación 1 etiqueta verde, formulación 2 etiqueta rosada, y formulación 3 etiqueta naranja.
5. Adjuntar 2 hojas, la primera que tenía el test de los atributos de calidad y la segunda con la escala de ordenamiento.

2.3.1.7. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA CON MAYOR ACEPTABILIDAD

2.3.1.7.1. DETERMINACIÓN DEL PH NTE INEN 389

Principio

Se basa en la determinación de la actividad de iones hidrógeno medidos en un potenciómetro usando un electrodo de vidrio y otro de referencia. La fuerza electromotriz producida por el sistema de electrodos es proporcional al pH de la solución problema (15).

Procedimiento

Si la muestra corresponde a productos densos o heterogéneos, homogenizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfriada) con agitación.

- Colocar el vaso de precipitación aproximadamente 10g de la muestra preparada, añadir 100mL de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitar suavemente.
- Dejar en reposos el recipiente para que el líquido se decante, si existen partículas en suspensión
- Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro, en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

2.3.1.7.2. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Y MATERIA SECA (Método de Dsecación en Estufa de aire caliente). (NTE INEN 518)

Principio

Consiste en eliminar el contenido de humedad mediante la circulación de aire caliente en la estufa a una temperatura de 103 ± 3 °C hasta peso constante, el secado tiene una duración de 2 - 3 horas.

Procedimiento

- Tarar la cápsula de porcelana previamente.

- Pesar 1 a 10 g de muestra (Previamente realizado su desmuestre) en un vidrio reloj
- Colocar en la estufa a 103°C +-3°C por un lapso de 3 horas.
- Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y pesar.
- La determinación debe realizarse por duplicado.

Cálculos:

$$SS (\%) = \{(m_2 - m) / (m_1 - m)\} \times 100$$

$$\% \text{ HUMEDAD} = 100 - \% \text{ SS}$$

En donde:

SS = Sustancia seca en porcentaje en masa

m = Masa de la cápsula en g

m₁ = Masa de cápsula con la muestra en g

m₂ = masa de la cápsula con la muestra después del calentamiento en g

2.3.1.7.3. DETERMINACIÓN DE GRASA O EXTRACTO ETÉREO (MÉTODO DE SOXHLET)

Principio

Los lípidos son insolubles en el agua y menos densos que ella. Se disuelven bien en disolventes no polares, tales como el éter sulfúrico, sulfuro de carbono, benceno, cloroformo y en los derivados líquidos del petróleo.

El contenido en lípidos libres, los cuales consisten fundamentalmente de grasas neutras (triglicéridos) y de ácidos grasos libres, se puede determinar en forma conveniente en los

alimentos por extracción del material seco y reducido a polvo con una fracción ligera del petróleo o con éter dietílico en un aparato de extracción continua. (15)

Procedimiento

- Pesar 2 g de muestra seca y colocar en el dedal, luego introducirlo en la cámara de sifonación
- En el balón previamente tarado, adicionar 50 mL. de éter etílico o éter de petróleo (se puede usar también hexano) o la cantidad adecuada dependiendo del tamaño del equipo.
- Embonar la cámara de sifonación al balón.
- Colocar el condensador con las mangueras sobre la cámara de sifonación.
- Encender la parrilla, controlar la entrada y salida de agua y extraer por 8 a 12h.
- Al terminar el tiempo, retirar el balón con el solvente más el extracto graso y destilar el solvente
- El balón con la grasa bruta o cruda colocar en la estufa por media hora, enfriar en desecador y pesar

Cálculos

$$\%G (\% \text{ Ex. E}) = \{(P1-P)/m\} \times 100$$

En donde:

%G = grasa cruda o bruta en muestra seca expresado en porcentaje en masa

P1 = masa del balón más la grasa cruda o bruta extraída en g

P = masa del balón de extracción vacío en g

m = masa de la muestra seca tomada para la determinación en g. (15)

2.3.1.7.4. DETERMINACIÓN DE CENIZAS MÉTODO DE INCINERACIÓN EN MUFLA (NTE INEN 520)

Principio

Se lleva a cabo por medio de incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de $550^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$., previa calcinación en campana de gases, con esto la sustancia orgánica se combustiona y se forma el CO_2 , agua y la sustancia inorgánica (sales minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se lleva a cabo hasta obtener una ceniza color gris o gris claro.

(15)

Procedimiento

- Colocar la cápsula con la muestra seca resultado de la determinación del contenido de humedad en la Sorbona sobre un mechero, para calcinar hasta ausencia de humos.
- Transferir la cápsula a la mufla e incinerar a 500°C por un lapso de 2 – 3 horas , hasta obtener cenizas libres de residuo carbonoso.
- Sacar la cápsula y colocar en desecador, enfriar.
- Pesar la cápsula.
- Realizar la determinación debe hacerse por duplicado.

Cálculos:

$$\% \text{ C} = \{(m_2 - m) / (m_1 - m)\} \times 100$$

En donde:

$\% \text{C}$ = Contenido de cenizas en porcentaje de masa.

m = Masa de la cápsula vacía en g

m_1 = Masa de cápsula con la muestra antes de la incineración en g

m_2 = masa de la cápsula con las cenizas después de la incineración en g

2.3.1.7.5. DETERMINACIÓN DE FIBRA (MÉTODO DE WEENDE)

Principio

El método se basa en la digestión secuencial de la muestra sin grasa con una solución de ácido sulfúrico, y con una solución de hidróxido de sodio, el residuo insoluble se colecta por filtración, se lava, seca y se pesa y lleva a la mufla para descontar el porcentaje de minerales. (15)

Procedimiento

- Pesar 2 gr de muestra seca y desengrasada, y colocar en un vaso de precipitación con 250 ml de ácido sulfúrico al 1,25%
- Colocar el vaso en la hornilla del reverbero y calentar hasta ebullición
- Mantener la ebullición por 30 minutos exactos a partir de que empieza a hervir.
- Enfriar y filtrar al vacío la solución caliente a través del papel de filtro. Lavar el residuo con 250 ml de agua destilada caliente.
- Trasvasar el residuo cuantitativamente al vaso y añadir 250 ml de NaOH al 1,25 %.
- Colocar el vaso en la hornilla del reverbero, calentar hasta ebullición y mantener la ebullición 30 minutos exactos a partir de que empieza a hervir.
- Retirar de la hornilla, enfriar y filtrar sobre crisol Gooch conteniendo una capa de lana de vidrio previamente tarado.
- Lavar el residuo con 250 ml agua destilada caliente, hasta la eliminación del hidróxido de sodio en el filtrado, y lavar finalmente con 15 ml de hexano o etanol.
- Colocar el crisol de Gooch en la estufa a 105 ° C durante toda la noche, enfriar en el desecador y pesar.
- Colocar el crisol de Gooch en la mufla a 550° C hasta que el contenido sea de color blanco durante 30 minutos, enfriar en el desecador y pesar.

Cálculos:

$$\%FB = (P_1 - P) / m \times 100$$

En donde:

%FB= Contenido de Fibra cruda o bruta en muestra seca y desengrasada expresada en porcentaje de masa

P1= masa del crisol mas el residuo desecado en la estufa en gramos

P= masa del crisol mas las cenizas después de la incineración en la mufla en gramos

m= masa de la muestra seca y desengrasada tomada para la determinación en gramos

2.3.1.7.6. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA (MÉTODO DE MICRO KJELDHAL)

Principio

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido bórico, formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico en presencia de indicador mixto. (15)

Procedimiento

- Pesar exactamente 40 mg de muestra seca e introducirla en el balón de digestión Kjeldhal
- Añadir: 1,5 g de sulfato de sodio o potasio, 40 mg de óxido mercurico, 2 ml de ácido sulfúrico concentrado p.a. procurando no manchar las paredes del mismo
- Colocar el balón en el digestor y calentar hasta obtener un líquido transparente
- Enfriar el balón y su contenido, adicionar 4 ml de agua destilada para disolver el contenido que al enfriarse se solidifica
- Verter lo anterior en el balón de destilación del equipo, adicionando otros 4 ml de agua destilada para enjuagar el balón
- Cerrar la llave y colocar 8 ml de hidróxido de sodio al 40% y 2 ml de tiosulfato de

sodio al 5%, abrir la llave y verter dejando pasar lentamente al balón de destilación.

- Recibir el destilado en el tubo de salida del destilador conteniendo 12 ml de ácido bórico al 4% y 8 ml de agua destilada al que se le añade de 3 a 4 gotas del indicador mixto rojo de metilo y verde de bromocresol.
- Destilar hasta obtener 30 ml de destilado.
- Titular el destilado con ácido clorhídrico 0,1N estandarizado
- La determinación debe hacerse por duplicado.

Cálculos:

$$\%PB = 1.4 \times f \times V \times N / m$$

%P = contenido de proteína en porcentaje de masa

f = factor para transformar el % N₂ en proteína y que es específico para cada alimento

V = volumen de ácido clorhídrico 0,1 N empleado para titular la muestra en ml

N = normalidad del ácido clorhídrico

m = masa de la muestra en gramos (15)

2.3.1.7.7. EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO (ELnN) METODO POR CÁLCULO

Principio

El extracto libre no nitrogenado (ELN), de un alimento se determina restando de 100 la sumatoria de las cinco determinaciones del proximal en muestra fresca (cenizas, fibra cruda, extracto etéreo, proteína bruta y humedad).

Cálculos:

$$\%ELnN = 100 - \Sigma (\%H + \%C + \%F + \%Ex. E + \%P)$$

En donde:

%ELnN= porcentaje de carbohidratos digeribles.

%H= porcentaje de humedad

%C porcentaje de cenizas

%F= porcentaje de fibra

%Ex. E= porcentaje de extracto etéreo

%P= porcentaje de proteína

2.3.1.7.8. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C: Cromatografía líquida de alta resolución HPLC

Principio

Técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las sustancias analizadas y la columna cromatográfica. Consiste en una cromatografía de partición en fase reversa, con una fase móvil polar. Utilizando un detector UV.

Condiciones

Columna C18

Flujo 1mL/min

Detector UV/ Visible

Fase móvil 25 – 75 (Metanol – Agua)

Preparación del estándar de Vitamina C

- Pesar 0,5 mg de ácido ascórbico estándar (5ppm)
- Aforar a 100mL con ácido oxálico al 2%
- Tomar una alícuota de 5mL.
- Aforar a 25 mL con ácido fosfórico 0.05 M grado HPLC
- Filtrar el sobrenadante con acrodiscos de membrana

- Colocar en vial de vidrio para su inyección

Extracción del principio activo del suplemento

- Pesar 10 g de la muestra
- Aforar a 100 mL ácido oxálico al 2%
- Tomar una alícuota de 5 ml y se afora a 25 ml con ácido fosfórico 0.05 M grado HPLC
- Filtrar el sobrenadante con acrodiscos de membrana
- Colocar en vial de vidrio para su inyección

Cuantificación Vitamina C

$$\text{Concentración de vitamina C en la muestra (mg /L)} = \frac{A.M \times C.E}{A.E.}$$

En donde:

A.M = Área de la muestra

A.E = Área del Estándar

C.E = Concentración del Estándar

$$\text{Concentración de Vitamina C en mg /100 g} = \frac{C.M \times F.D}{10 \times P.M}$$

En donde:

C.M = Concentración de la muestra

F.D = Factor de dilución

P.M =Peso de la muestra

2.3.1.7.9. DETERMINACIÓN DE CALCIO

Método espectrofotometría de Absorción Atómica

2.3.1.7.10. DETERMINACIÓN DE CAROTENOIDES TOTALES

Principio

Los carotenoides totales se determinan espectrofotométricamente basados en el coeficiente de extinción de los carotenoides con éter de petróleo.

Procedimiento

- Pesar aproximadamente 1g de muestra fresca de zanahoria previamente pelada y cortada en trozos pequeños.
- Homogenizar en una licuadora con 60 mL de acetona por unos 3 min.
- Decantar y agregar más acetona para realizar una extracción.
- Repetir el proceso hasta extraer completamente los pigmentos (acetona queda sin color anaranjado)
- Filtrar y lavar el residuo que queda en el papel filtro con unos 20-30 mL de acetona.
- concentrar en campana con un baño de maría hasta pequeño volumen.
- Agregar 60 mL de éter de petróleo.
- A la solución etérea que contiene los carotenoides agregar una pequeña cantidad de Na_2SO_4 anhidro. Dejar la solución con el agente desecante unos 15 min, agitar ocasionalmente.
- Transferir cuantitativamente la solución etérea a un matraz aforado de 100 mL y llevar a un volumen con éter de petróleo.

- Tomar con una pipeta 2 mL de esta solución (o un volumen que pueda medirse la intensidad de color) y transferir a un tubo.
- Agregar 8 mL de éter de petróleo y medir la absorbancia a la longitud de onda que indica la técnica en el INIAP (450nm).

Cálculos:

$$X(\mu g) = \frac{Abs \times Y(ml)}{A_{1cm}^{1\%} \times 100}$$

En donde:

X= Peso de concentración de los carotenos

Y= Volumen de la solución, que da la absorbancia a 450 nm

$A_{1cm}^{1\%}$ = Coeficiente de absorción de los carotenos en éter de petróleo (2592)

Hallo X y reemplazo en:

$$[] \text{ CAROTENOS TOTALES } (\mu g/g) = \frac{X (\mu g)}{M}$$

[] **CAROTENOS TOTALES** ($\mu g/g$)= Concentración de los carotenos totales.

M= Muestra en gramos

2.3.1.8. INFORMACION NUTRICIONAL

Se siguió la NTE INEN 1334 – 1 y - 2: 2011 (ANEXO No. 3 y 4)

2.3.1.9. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTANEA CON MAYOR ACEPTABILIDAD.

2.3.1.9.1. DETERMINACIÓN DE RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS

Método AOAC (990.12 Recuento de aerobios en alimentos, film seco rehidratable) 35 ± 1 °C / 48 horas \pm 3h

Principio

Este procedimiento microbiológico indica el estado de conservación de un alimento y mide el número de microorganismos aerobios por cantidad de alimento. El método consiste en cuantificar la cantidad de bacterias vivas o de unidades formadoras de colonias que se encuentran en una determinada cantidad de alimento.

Procedimiento

- Con una espátula estéril coger la muestra y pesar 10 g de muestra o múltiplos de 10.
- Añadir 90 cm³ de diluyente a la temperatura adecuada.
- Preparada la disolución inicial, centrifugar y operar con el sobrenadante.
- Colocar la placa petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior.
- Con una pipeta perpendicular a la placa petrifilm colocar 1 mL de muestra en el centro del film inferior.
- Bajar el film superior, dejar que caiga. No deslizarlo hacia abajo.
- Con la cara lisa hacia arriba, colocar el aplicador en el film superior sobre el inóculo sobre el área circular. No girar ni deslizar el aplicador.
- Levantar el aplicador. Esperar un minuto a que se solidifique el gel.
- Incubar las placas cara arriba a 37 °C por 48 h.
- Leer las placas en un contador de colonias estándar puede ser tipo Quebec o una fuente de luz con aumento. Para leer los resultados consultar en la guía de interpretación.

2.3.1.9.2. DETERMINACIÓN DE HONGOS (MOHOS Y LEVADURAS)

Método AOAC (997.02) Recuento de levaduras y mohos, film seco rehidratable) $20-25 \pm 1$ °C / 5 días

Principio

Un indicador colorea las colonias para dar contraste y facilitar el recuento. Las colonias de levaduras son: pequeñas, de bordes definidos, cuyo color varía de rosado oscuro a verde azul, tridimensional, usualmente aparecen en el centro.

Las colonias de mohos son: grandes bordes difusos de colores variables (el moho puede producir su pigmento propio), planos, usualmente presentan un núcleo central.

Procedimiento

- Con una espátula estéril coger la muestra y pesar 10 g de muestra o múltiplos de 10.
- Añadir 90 cm³ de diluyente a la temperatura adecuada.
- Preparada la disolución inicial, centrifugar y operar con el sobrenadante.
- Colocar la placa petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior.
- Con una pipeta perpendicular a la placa petrifilm colocar 1 mL de muestra en el centro del film inferior.
- Bajar el film superior, dejar que caiga. No deslizarlo hacia abajo.
- Con la cara lisa hacia arriba, colocar el aplicador en el film superior sobre el inóculo sobre el área circular. No girar ni deslizar el aplicador.
- Levantar el aplicador. Esperar un mínimo a que solidifique el gel.
- Incubar las placas cara arriba a 37 °C por 72 h.

2.3.1.9.3. DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES (Método Norteamericano. Técnica N.M.P)

Procedimiento

- Preparar las muestras del alimento
- Pipetear 1 mL de cada una de las diluciones del homogeneizado escogidas en tubos de caldo lauril sulfato triptosa utilizando 3 tubos por cada dilución.
- Incubar los tubos a 35-37°C durante 24 y 48h.
- Pasada las 24 horas, anotar los tubos con producción de gas. Volver a la estufa los tubos negativos para su incubación durante 24 horas más.
- Pasadas las 48 horas, anotar los tubos que muestren producción de gas.
- Confirmar que los tubos de caldo lauril sulfato triptosa seleccionados en 8.2.5 son positivos de coliformes, transfiriendo un asa de cada tubo a otro tubo de caldo lactosa bilis 2% verde brillante o sembrando por estría en placas de agar eosina azul de metileno o agar de Endo.
- Incubar los tubos de confirmación de 24 a 48 h a 35 37°C.
- En eosina azul de metileno se confirma la presencia de coliformes por la formación de colonias negras, o con el centro negro, o colonias mucoides de color rosa-naranja.
- Anotar el número de tubos confirmados como positivos de organismos coliformes en cada dilución.
- Para obtener el NMP, ver en cada una de las tres diluciones seleccionadas el numero de tubos en los que se confirmó la presencia de Coliformes. Buscar en la tabla del NMP y anotar el NMP que corresponda al número de tubos positivos en cada dilución

2.3.1.10. DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL

Los indicadores que se utilizaron para determinar la vida útil fueron: pH, humedad, y características sensoriales a través de pruebas aceleradas (40 °C, 90% HR) y condiciones normales (20 °C ,50% HR) fijadas para la zona 4, en la que esta Ecuador.

Se calculó mediante la ecuación de Arrhenius que expresa la dependencia de la constante de velocidad de la temperatura.

$$K = A e^{-E^*/RT}$$

Donde:

A = Constante llamado factor de frecuencia de choques asociado a numero de choques / seg

E* = 15 Kcal / mol Reacción enzimática 10 – 30 Kcal / mol

R = 8,314 J / mol ° K

T ° = Temperatura absoluta

$$K_1 = A e^{-E^*/RT_1}$$

$$K_2 = A e^{-E^*/RT_2}$$

Remplazando K1 y K2 en la ecuación tenemos:

$$t_2 = \frac{A e^{-E^*/RT_1} [H_2O]_1 t_1}{A e^{-E^*/RT_2} [H_2O]_2}$$

$$t_2 = \frac{e^{\frac{E^*}{RT_1}} + \frac{E^*}{RT_2} [H_2O]_1 t_1}{[H_2O]_2}$$

$$t_2 = \frac{e^{\frac{E^*}{R}} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) B [HR]_1 t_1}{B [HR]_2}$$

$$E^* = 15 \frac{Kcal}{mol} + \frac{1000cal}{1Kcal} + \frac{4,184 J}{1 cal} = 62760 \frac{J}{mol}$$

$$t_2 = 0,55047 \times 30,43 \text{ días}$$

$$t_2 = 17 \text{ días}$$

En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil.

Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones.

2.3.1.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Anova
- Tukey
- Gráficos Estadísticos
- Paquetes estadísticos SPS, G- STAT

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. GELATINIZACIÓN DEL ALMIDÓN DE AMARANTO

**CUADRO No. 1 TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN DEL AMARANTO
A DIFERENTES TEMPERATURAS**

| TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 60 °C | hinchazón del gránulo |
| 65 °C | hinchazón del gránulo |
| 70 °C | hinchazón del gránulo |
| 75 °C | máximo de hinchazón |

Como podemos observar en el Cuadro No. 1, el granulo de almidón de amaranto comenzó su hinchamiento a 60 °C, alcanzando la temperatura de gelatinización a 75 °C, datos que concuerdan con los resultado obtenidos por Troiani M. 51° C y 76° C respectivamente, y que los fundamenta afirmando que “La particularidad del almidón de algunas líneas de amaranto, de gelatinizar con temperaturas bajas lo hacen apto para ser usado en sopas de verduras y depende de varios factores tales como: tamaño del gránulo (los más grandes tienden a hincharse y absorben agua entes que los pequeños) variedad de almidón, contenido de amilosa y amilopectina, pH, cantidad de agua y contenido de sales, donde se produce el máximo de hinchazón de los granos de almidón visto al microscopio (lente 40X) debido a una absorción de agua por los grupos polares hidroxilos, generando nuevos enlaces que envuelven moléculas de agua., y sin las estrías características del granulo” ; estos resultados se ratifican con lo que dicen Yúfera P.

“Cuando el almidón se somete a calentamiento, en presencia de agua, la apariencia de los gránulos no cambian hasta que se alcanza una temperatura crítica, denominada temperatura de gelatinización”.

En este momento el gránulo pierde su estructura organizada, no observándose ya las cruces de polarización.” Badui S.

3.2. SOLUBILIZACION DEL ALMIDÓN

CUADRO No. 2 PARAMETROS OPTIMOS PARA LA SOLUBILIZACION DEL ALMIDON POR VÍA HUMEDA

| PARAMETROS | VALORES OPTIMOS |
|-------------------|--------------------------|
| PRECOCCIÓN | 30 minutos a ebullición |
| SECADO | 70°C por 1 hora (estufa) |
| MOLIENDA | molino manual |
| TAMIZADO | 106 µm |

Se realizó el tratamiento térmico por vía húmeda en la vaporera estableciéndose los parámetros óptimos para la solubilización del almidón que constan en el Cuadro No. 2. El tiempo de precocción no coincide con el hallado por Bonamino M. et. al. en su investigación de la “Elaboración de sopas a partir de molienda de Quinua” que reporta 20 minutos para el almidón de quinua y afirma que “ los gránulos más grandes tienden a hincharse y absorben agua antes que los pequeños”, en efecto los granos de amaranto son más pequeños y de mayor dureza que los de la quinua.

Se determinó las condiciones óptimas de secado (Cuadro No. 2) en base a la evaluación de las características sensoriales como la textura seca y friable y el color pardo amarillento característicos de un producto desecado según lo expresa Cheftel J.

La molienda se realizó en un molino artesanal que no permitió obtener un tamaño de partícula que facilite la solubilidad por lo que se procedió a tamizar a través de una malla de 106 µm para obtener un polvo fino que contribuya a la solubilidad de la harina de amaranto .Arcos C. et. al. “La solubilidad depende del tamaño de la partícula mientras mas fino es más homogéneo”

3.3. DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA

El proceso de deshidratación se realizó en las condiciones establecidas por Yaucen M.

(Cuadro No. 3)

CUADRO No. 3 CONDICIONES DE LA DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA

| CONDICIONES DE DESHIDRATACION DE LA ZANAHORIA EN ESTUFA | |
|--|---------|
| TEMPERATURA | 75 ° C |
| TIEMPO | 5 horas |

3.4. DESHIDRATACION DE LA CEBOLLA

El proceso de deshidratación se realizó en las condiciones establecidas por Paguay G.

(Cuadro No. 4)

CUADRO No. 4 CONDICIONES DE LA DESHIDRATACIÓN DE LA CEBOLLA BLANCA

| CONDICIONES DE DESHIDRATACION DE LA CEBOLLA BLANCA EN ESTUFA | |
|---|---------|
| TEMPERATURA | 70 ° C |
| TIEMPO | 4 horas |

3.5. DETERMINACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD

3.5.1. EVALUACION DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD

CUADRO No. 5 EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LAS TRES FORMULACIONES

| ATRIBUTOS DE CALIDAD | | FORMULACIÓN 1 | | FORMULACIÓN 2 | | FORMULACIÓN 3 | |
|----------------------|--------------|---------------|--------|---------------|-------|---------------|-------|
| ASPECTO | HOMOGENEO | 27 | 90% | 29 | 96,6% | 28 | 93,3% |
| | HETEROGENEO | 3 | 10% | 1 | 3,3% | 2 | 6,6% |
| CONSISTENCIA | FLUIDO | 0 | | 0 | | 2 | 6,6% |
| | NORMAL | 30 | 100% | 30 | 100% | 23 | 76,6 |
| | VISCOSA | 0 | | 0 | | 5 | 16,6% |
| COLOR | AGRADABLE | 30 | 100% | 30 | 100% | 13 | 43,3% |
| | DESAGRADABLE | 0 | | 0 | | 17 | 56,7% |
| SABOR | AGRADABLE | 22 | 73,3% | 29 | 96,6% | 0 | |
| | DESAGRADABLE | 5 | 16,6 % | 1 | 3,3% | 8 | 26,6% |
| | DULCE SUAVE | 0 | | 0 | | 0 | |
| | INSIPIDO | 3 | 10% | 0 | | 22 | 73,3% |
| OLOR | DEBIL | 0 | | 0 | | 1 | 3,3% |
| | INODORO | 0 | | 0 | | 0 | |
| | EXTRAÑO | 0 | | 0 | | 5 | 16,6% |
| | AGRADABLE | 30 | 100% | 30 | 100% | 23 | 76,6% |
| | DESAGRADABLE | 0 | | 0 | | 1 | 3,3% |

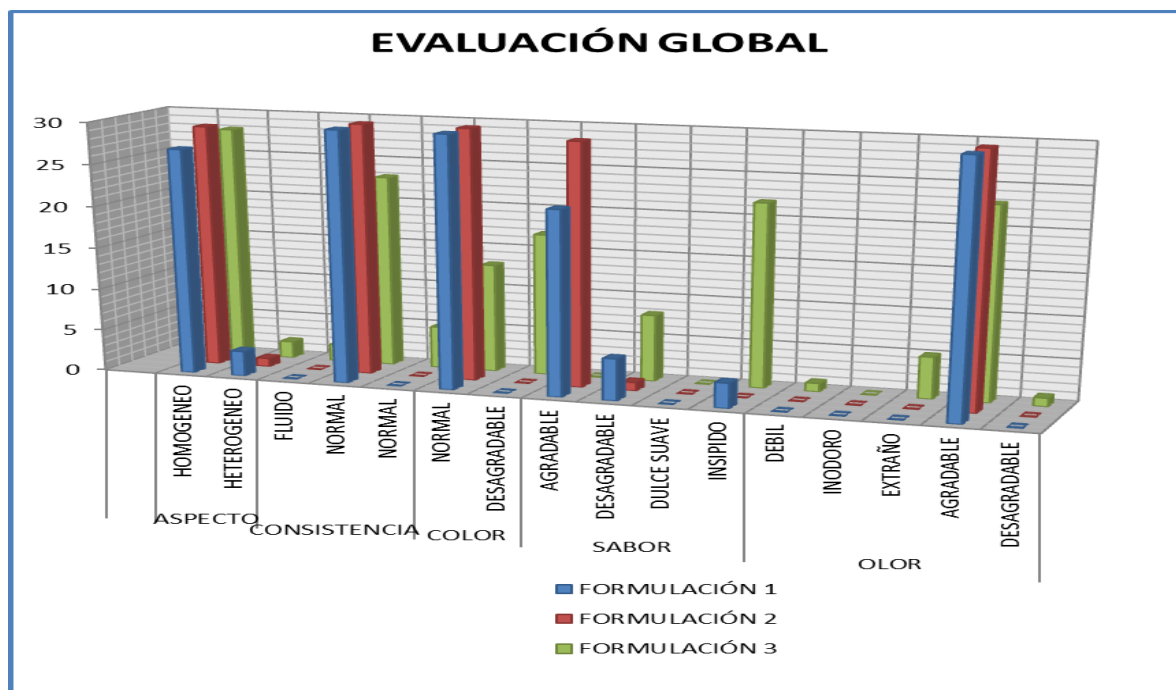


GRAFICO No. 1 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LAS TRES FORMULACIONES.

Como podemos observar el Cuadro No.5 y el Gráfico No. 1 el análisis en general dio a conocer que los atributos organolépticos evaluados en la sopa instantánea mostraron buena aceptación a excepción de la formulación 3.

La formulación 2 tiene mayor aceptabilidad lo que marco la diferencia es en el sabor ya que tenía menor cantidad de amaranto y mayor cantidad de leche y sal, además otros atributos con un mínimo de diferencia. Así como lo menciona E. Mendoza y C. Calvo “El sabor, el aspecto y la textura son los tres atributos más importantes que pueden apreciarse en un alimento. La importancia relativa de cada uno de ellos varía con el tipo de alimento y la ausencia o deterioro de alguno afecta la calidad sensorial del mismo, resultando la menor aceptación o el rechazo por parte del consumidor. Si nos llevamos un alimento a la boca, en primer lugar se ve el color, que determina nuestra apreciación de éste. Posteriormente al aproximarnos el alimento en la boca percibimos su olor. Cuando más volátiles sean estas moléculas aromáticas, mayor número de receptores se estimulan en la nariz y más oloroso nos parecerá el alimento.

Posteriormente el alimento llega a la boca, algunas de sus moléculas pasan a la saliva, uniéndose a moléculas llamadas receptores, que están en la superficie de células especializadas de la cavidad bucal. Estas moléculas sápidas son las que dan la sensación al sabor. Las células que contienen estos receptores se encuentran agrupadas en las papilas de la lengua.

Vamos ir analizando los resultados obtenidos en cada atributo

3.5.1.1. ASPECTO

CUADRO No. 6 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL ASPECTO DE LA SOPA INSTANTANEA DE AMARANTO.

| EVALUACION DEL ASPECTO DE LAS FORMULACIONES | | | | |
|--|------------------|-------|--------------------|------|
| FORMULACIONES | HOMOGENEO | | HETEROGENEO | |
| FORMULACIÓN N° 1 | 27 | 90% | 3 | 10% |
| FORMULACIÓN N° 2 | 29 | 96,6% | 1 | 3,3% |
| FORMULACIÓN N° 3 | 28 | 93,3% | 2 | 6,6% |

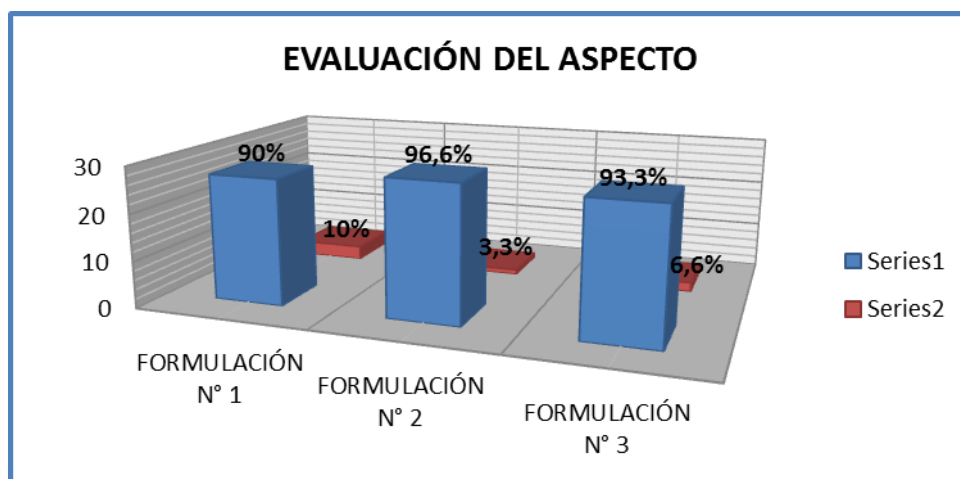


GRAFICO No. 2 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DEL ASPECTO DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

En la evaluación del aspecto la formulación 2 obtuvo el 96,6 % como homogéneo (Cuadro No.6 y Gráfico No.2) ya que tiene el menor porcentaje de amaranto (75 %) con relación a las otras formulaciones. Además concuerda con lo expuesto por Troiani M “En el amaranto se han encontrado tres tipos de almidones basado en el contenido de amilosa: normal (19.4 - 27.8%) waxy o glutinoso (0 a 1%) y no waxy o no-glutinoso (6.6 - 12.6%)”; y por Badui “El almidón cocido, gelatinizado y secado se hincha rápidamente en agua fría, forma una pasta estable; es un buen agente espesante y se emplea en alimentos cuyo consumo no requiere calentamiento prolongado”

3.5.1.2. CONSISTENCIA

CUADRO No. 7 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

| EVALUACION DE LA CONSISTENCIA DE LAS FORMULACIONES | | | | | | |
|--|--------|------|--------|------|---------|-------|
| FORMULACIONES | FLUIDO | | NORMAL | | VISCOSA | |
| FORMULACIÓN N° 1 | 0 | 0% | 30 | 100% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 2 | 0 | 0% | 30 | 100% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 3 | 2 | 6,6% | 23 | 76% | 5 | 16,6% |

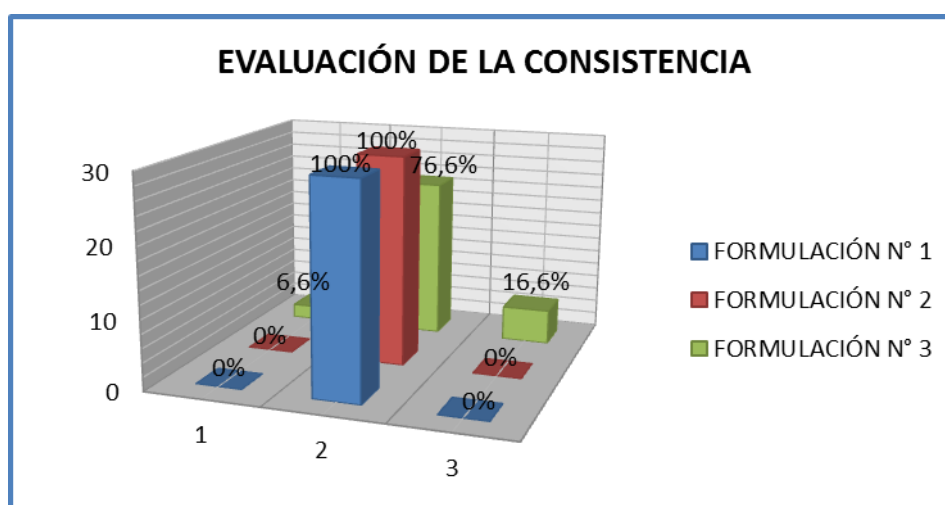


GRAFICO No. 3 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

En la evaluación de la consistencia la formulación 1 y la 2 obtuvieron el 100% (Cuadro No. 7 y Gráfico No. 3) mientras que la formulación 3 tiene 76,6%. Considerando por un lado que los ingredientes responsables de la consistencia de la sopa son el amaranto y la leche, y por otro lado la composición de las formulaciones se esperaba que las tres formulaciones tengan una alta valoración en este atributo de calidad sin embargo en la evaluación influye el color y el sabor dados por la zanahoria deshidratada y las especias. Esto si influyo en la formulación 3 pero no en la formulación 1 que tiene mayor cantidad de amaranto y menor cantidad de zanahoria y especias. Lo que se explica porque los niños tienen preferencia por los alimentos de sabor dulce y/o ácido y en la evaluación de los atributos de calidad influyen unos con otros y también factores externos como la temperatura, hora de la evaluación según Ema de Witic.

3.5.1.3. COLOR

CUADRO No. 8 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL COLOR DE LA SOPA INSTANTANEA DE AMARANTO.

| EVALUACIÓN DEL COLOR DE LAS FORMULACIONES | | | | |
|---|-----------|-------|--------------|-------|
| FORMULACIONES | AGRADABLE | | DESAGRADABLE | |
| FORMULACIÓN N° 1 | 30 | 100% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 2 | 30 | 100% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 3 | 13 | 43,3% | 17 | 56,7% |

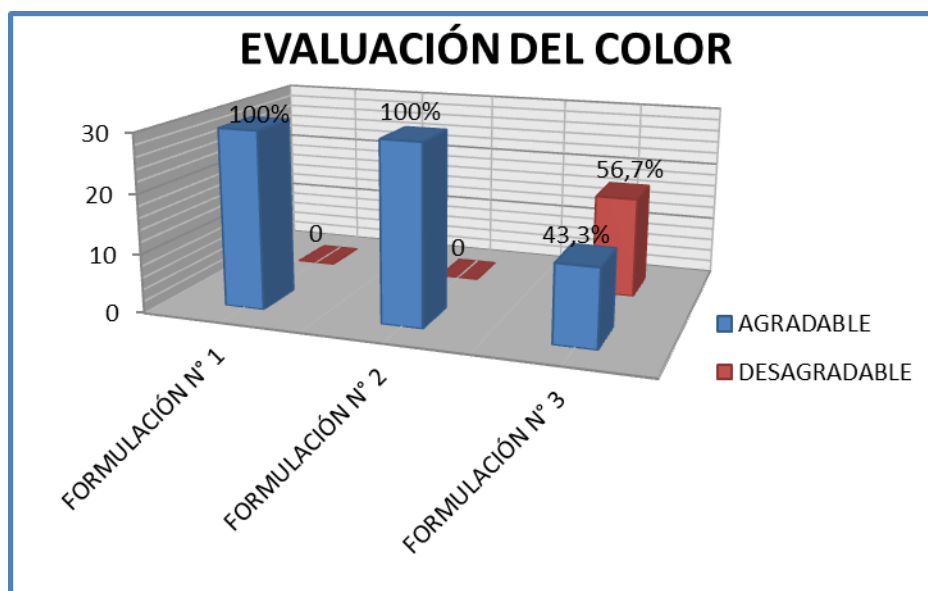


GRAFICO No. 4 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACION DEL COLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

En la aceptación del color se obtuvo el 100% (Cuadro No. 8 y Gráfico No. 4) para las formulaciones 1 y 2 esto se justifica por que en dichas formulaciones se añadió la zanahoria amarilla deshidratada que con sus carotenoides le dan un atractivo color tomate a las sopas, mientras que la formulación 3 tiene obtuvo una baja evaluación por que en sus ingredientes no tiene esta hortaliza. Estos resultados también concuerdan con lo expresado por E. Mendoza y C. Calvo “son varios los alimentos, sobre todo los vegetales que presentan colores muy atractivos, algunos de ellos al tener pigmentos estables a altas temperaturas permanecen en las preparaciones de platillos”. Por esta

razón los carotenoides de diversas fuentes vegetales han sido aceptados como aditivos alimentarios por la Comisión del Codex Alimentarius que los ha codificado (SIN Sistema internacional de numeración de aditivos alimentarios) como 160 a carotenos: i β - caroteno, ii extractos naturales.

3.5.1.4. SABOR

CUADRO No. 9 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL SABOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

| EVALUACIÓN DEL SABOR DE LAS FORMULACIONES | | | | | | | | |
|---|-----------|-------|--------------|--------|-------------|----|----------|-------|
| FORMULACIONES | AGRADABLE | | DESAGRADABLE | | DULCE SUAVE | | INSÍPIDO | |
| FORMULACIÓN N° 1 | 22 | 73,3% | 5 | 16,6 % | 0 | 0% | 3 | 10% |
| FORMULACIÓN N° 2 | 29 | 96,6% | 1 | 3,3% | 0 | 0% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 3 | 0 | 0% | 8 | 26,6% | 0 | 0% | 22 | 73,3% |

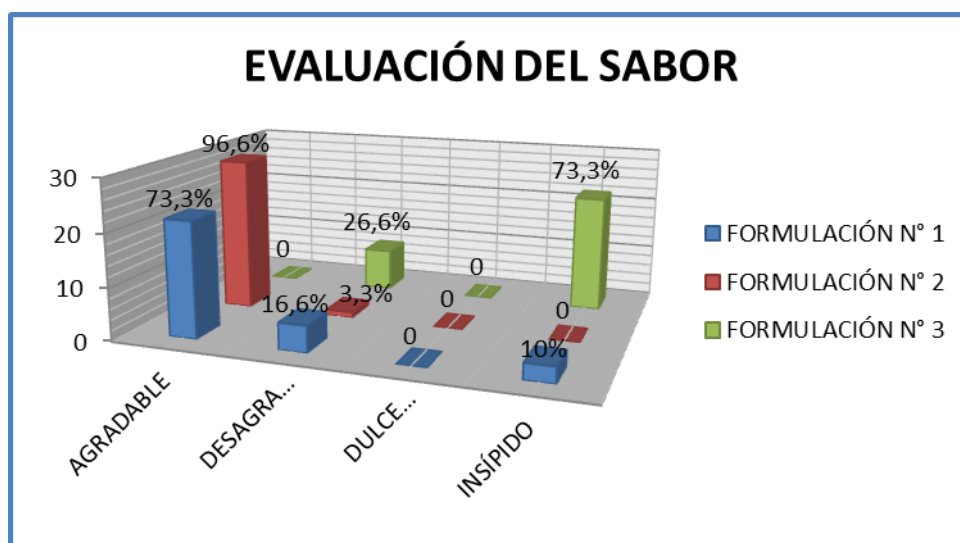


GRAFICO No. 5 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACION DEL SABOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

En la aceptación del sabor se obtuvo el 96,6% (Cuadro No. 9 y Gráfico No. 5) de la formulación 2 que es agradable ya que tiene 2% más de leche y 3% más de sal. Según Kirk R.S. et, al. Las hierbas, especias y sal se incorporan a los alimentos tan solo en pequeñas cantidades, pero efectúan contribuciones importantes por lo que respecta al

sabor y al olor debido a la presencia de aceites volátiles (aceites esenciales) y aceites fijos.

3.5.1.5. OLOR

CUADRO No. 10 RELACIÓN DE LA ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

| EVALUACIÓN DEL OLOR DE LAS FORMULACIONES | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------|--------------|------|---------|-------|---------|----|-------|------|
| FORMULACIONES | AGRADABLE | | DESAGRADABLE | | EXTRAÑO | | INODORO | | DÉBIL | |
| FORMULACIÓN N° 1 | 30 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 2 | 30 | 100% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% | 0 | 0% |
| FORMULACIÓN N° 3 | 23 | 76,6% | 1 | 3,3% | 5 | 16,6% | 0 | 0% | 1 | 3,3% |

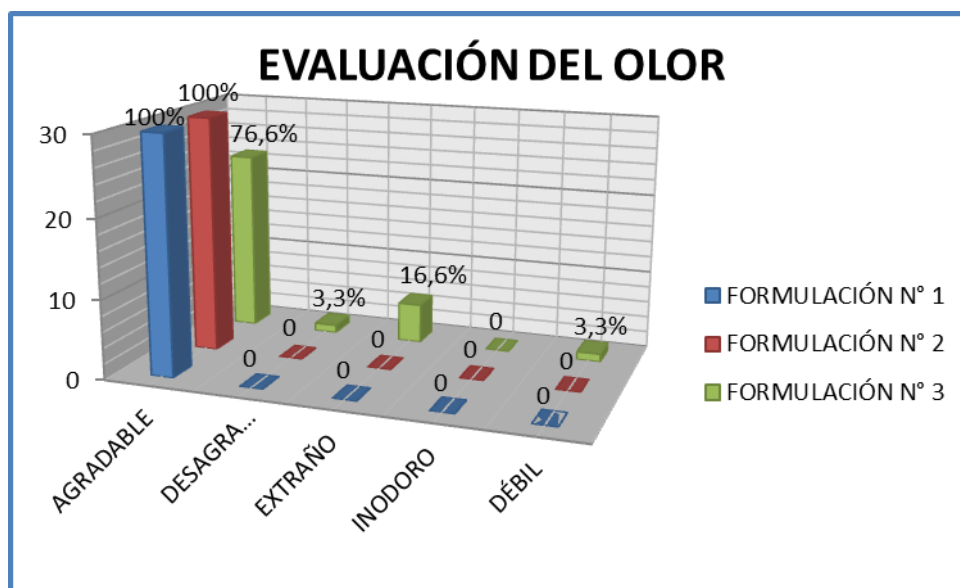


GRAFICO No. 6 RELACIÓN DE PORCENTAJE PARA LA EVALUACIÓN DEL OLOR DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO.

En la evaluación del olor se obtuvo el 100% (Cuadro No. 10 y Gráfico No. 6) agradable para la formulación 1 y 2 por los condimentos como el ajo, culantro y la cebolla realza su olor de la sopa instantánea de amaranto mientras que la formulación 3 tiene 76,6% es por que los niños no tienen buen criterio ya que tiene los mismos porcentajes de ajo,

culantro y cebolla. Según Kirk R.S. y et. al. Las hierbas, especias y sal se incorporan a los alimentos tan solo en pequeñas cantidades, pero efectúan contribuciones importantes por lo que respecta al sabor y al olor debido a la presencia de aceites volátiles (aceites esenciales) y aceites fijos.

3.5.2. PRUEBA DE PREFERENCIA

CUADRO No. 11 RESULTADO DE TEST DE PREFERENCIA DE LAS FORMULACIONES.

| Escala de preferencia | Orden asignado a las muestras |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Primero | FORMULACIÓN N° 2 |
| Segundo | FORMULACIÓN N° 1 |
| Tercero | FORMULACIÓN N° 3 |

Como se puede ver en el Cuadro No. 11 la formulación No. 1 ocupa el primer lugar de preferencia, lo que concuerda con la valoración alcanzada en los atributos de calidad: aspecto homogéneo, consistencia normal, color, sabor, y olor agradable.

3.6. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Como se puede observar la Tabla No 8. Anova no es aplicable debido a que el valor del coeficiente F calculado del análisis de varianza es menor al valor crítico para F.

No hay diferencia significativa entre las 3 formulaciones en los resultados de los atributos de calidad para los cuales se realizó el análisis de varianza.

Se determinó que la mejor formulación era la # 2 ya que en orden de escala de preferencia ocupó el primer lugar como la de mayor aceptabilidad.

TABLA No. 8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS TRES FORMULACIONES

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|--|
| Análisis de varianza de un factor | | | | | | | |
| RESUMEN | | | | | | | |
| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza | | | |
| Columna 1 | 16 | 128 | 8 | 195,466667 | | | |
| Columna 2 | 16 | 146 | 9,125 | 203,45 | | | |
| Columna 3 | 16 | 24 | 1,5 | 191,466667 | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | | | | |
| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F | |
| Entre grupos | 542,166667 | 2 | 271,0833333 | 1,37749485 | 0,262639206 | 3,204317292 | |
| Dentro de los grupos | 8855,75 | 45 | 196,7944444 | | | | |
| | | | | | | | |
| Total | 9397,916667 | 47 | | | | | |

3.7. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE AMARANTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD

3.7.1. Determinación de pH

Como podemos observar en el Gráfico No. 7 el valor de pH de la sopa instantánea es 6,38, la sopa testigo (Sopa de Quinoa Maggi) 7,02. Estos resultados concuerdan por lo expresado por Yúfera P. “Las hortalizas contienen en términos generales y con la importante excepción del tomate, una escasa proporción de ácidos libres, encontrándose en su mayoría en forma de sales, lo que repercute en el pH, que oscila, aproximadamente, entre 5,5 a 7; es decir, son menos ácidas que las frutas y, como consecuencia de más difícil conservación”. Por otro lado el amaranto tiene 6,6 la leche 6,6 a 6,8. La sopa de chocho de K. Limones y Ma. García tiene un pH de 5,52 también lo expresa Arcos C., y

et al. en la sopa de harina de arroz con un pH de 6,24 en el que sus ingredientes y sus porcentajes tienen similitud, aparte la media del pH de los ingredientes que forman parte de la sopa instantánea de amaranto es de 6,05 por lo que tiende a ser ligeramente ácido.

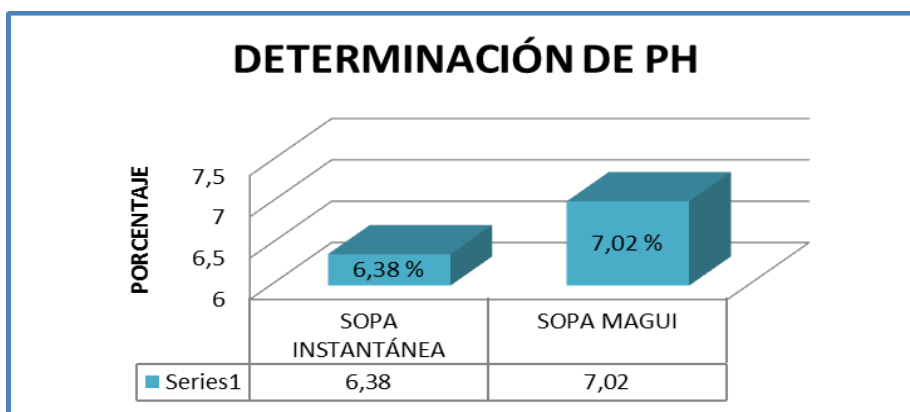


GRAFICO No. 7 RELACIÓN DE CONTENIDO DE pH EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TESTIGO MAGUI.

3.7.2. Determinación de Humedad

Como se puede observar el Gráfico No. 8 la sopa instantánea tiene una humedad de 6% mientras la sopa testigo Magui presenta 4,4 % de humedad. Estos resultados están dentro de los requisitos de la Norma INEN 2602:2011 para sopas, caldos y cremas (máx 8% de Humedad). Además concuerda con el resultado obtenido (5,39% de Humedad) para la sopa de chocho por K. Limones y Ma. García. El bajo contenido de humedad obtenido por la sopa testigo, se debe a la alta tecnología que dispone una empresa multinacional como Nestlé.

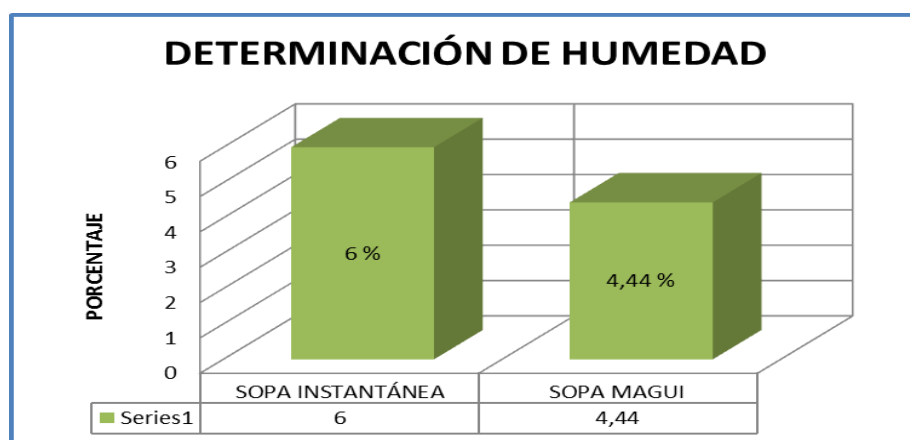


GRAFICO No. 8 RELACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TESTIGO MAGUI.

3.7.3. Determinación de Proteína

Como se puede observar en el Gráfico No. 9 la sopa instantánea tiene 24,06 % de proteína, mientras que los cálculos teóricos en base a la formulación determinaban 17,01 % de este nutriente, este aumento se debe a la baja humedad con que queda la sopa que hace que los solutos se concentren; Pérdida de humedad que se explica por los tratamientos térmicos aplicados a los diferentes ingredientes. Esto lo corrobora Desrosier N. “En el secado, un alimento pierde su contenido de humedad, lo cual da como resultado un aumento en la concentración de nutrientes en la masa restante. Las proteínas están presentes en mayor cantidad por unidad de peso en los alimentos secados o deshidratados que su contrario fresco”. También lo expresa Limones K y García Ma. en su proyecto de elaboración de la sopa instantánea del chocho, donde parten con 54,05 de proteína del chocho y con la suma de los ingredientes y el proceso térmico hay un aumento a 94,24%. Según Badui S. habla de las proteínas de los pseudocereales y menciona al amaranto tiene 16 a 18% de proteína y que una de las particularidades más sobresaliente es su alto contenido de lisina que va de 5 a 6,2 g/100g de proteína aparte de la leucina y de la fenilalanina + tirosina que tiene un buen porcentaje. Su patrón de aminoácidos y biodisponibilidad de éstas hace que su PER sea de 2.1.

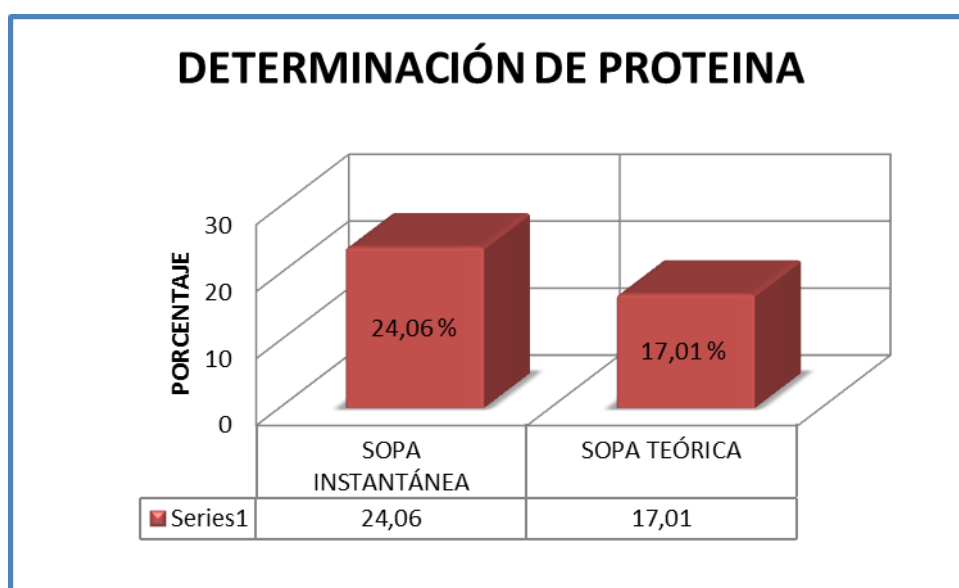


GRAFICO No. 9 RELACIÓN DE CONTENIDO DE PROTEÍNA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.4. Determinación de Extracto Etéreo

Como se observa en el Gráfico No. 10 la grasa de la sopa instantánea es de 13,78% mientras que de la sopa teórica tiene 4,05% este aumento se da por el proceso térmico que se le dio al amaranto y la deshidratación de los ingredientes que lo conforman y el bajo contenido de humedad del producto final. Desrosier N. “Las grasas y carbohidratos están presentes en mayor cantidad por unidad de peso en los alimentos secados o deshidratados que su contrario fresco” Además según Badui S. el amaranto tiene 8,77 g/100g de lípidos, de los cuales el 75,4% son de ácidos grasos insaturados. Los lípidos están compuestos por un 33,6% de ácido oleico, 33,4% de ácido linoleico y 19,1% de ácido palmítico, estos son considerados esenciales ya que el organismo no tiene capacidad para sintetizarlos por lo tanto deben ser consumidos en la dieta habitual. El mismo autor ha encontrado el escualeno una grasa que solo se encuentra en las ballenas y tiburones, además de ser un importante intermediario en la síntesis de esteroides en el cuerpo humano.

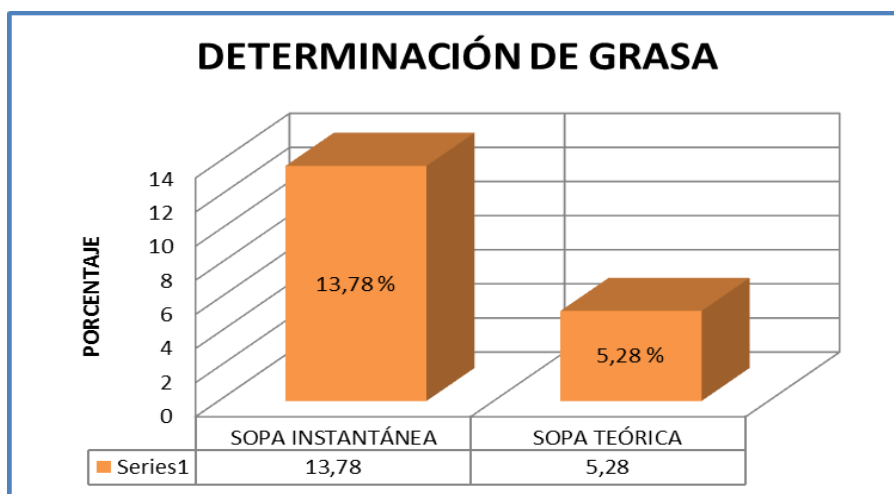


GRAFICO No. 10 RELACIÓN DE CONTENIDO DE GRASA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.5. Determinación de Cenizas

Como se observa en el Gráfico No. 11 el porcentaje de cenizas de la sopa instantánea de amaranto es de 11% mientras que de la sopa teórica tenemos un 3,26% de cenizas, esto se debe al proceso térmico que se le da en la deshidratación en el que se concentran los nutrientes, su concentración en los vegetales esta en función de aspectos genéticos, prácticas culturales, radiación solar, disponibilidad de agua, época del año fertilización, topografía, cosecha almacenamiento, madurez en el momento del consumo, forma de preparación etc.; así lo expresa Badui S. Interviene la baja humedad que es de 6% .

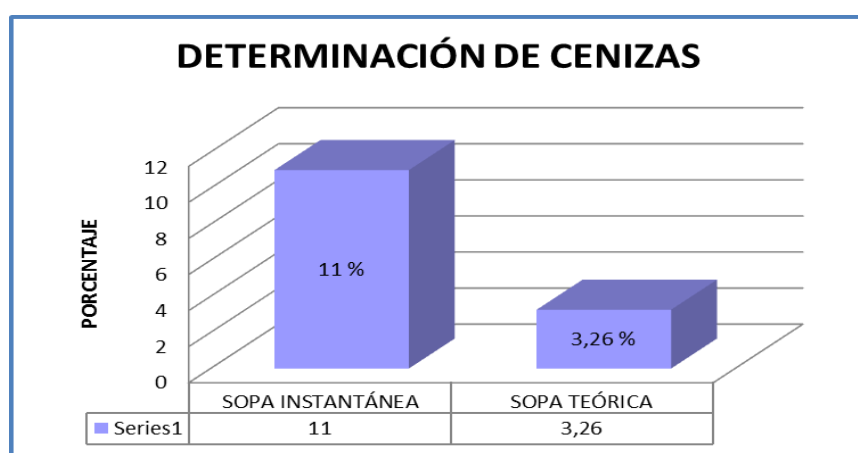


GRAFICO No. 11 RELACIÓN DE CONTENIDO DE CENIZAS EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.6. Determinación de Fibra

Como se observa en el Gráfico No. 12 la determinación de fibra de la sopa instantánea tiene 2,34 % mientras que la sopa teórica tiene 4,02%, esta disminución se debe a que al amaranto que es el que tiene mayor porcentaje de fibra se le aplicó un proceso de molienda y tamizado (malla 106 μ m) en el que quedó retenida la fibra y se obtuvo una harina sumamente fina.

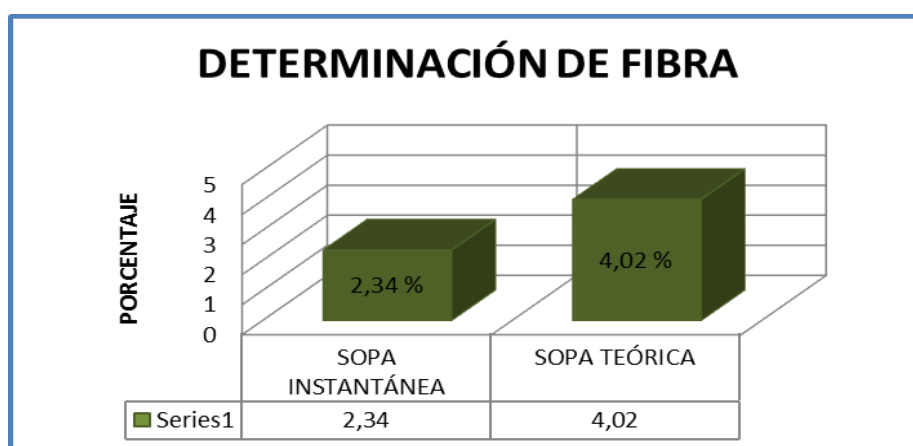


GRAFICO No. 12 RELACIÓN DE CONTENIDO DE FIBRA EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.7. Determinación de Extracto Libre no Nitrogenado

Como se puede observar en el Gráfico No. 13 tenemos 42,82% de extracto libre no nitrogenado de la sopa instantánea de amaranto mientras que la sopa teórica tiene 55,44% de ELnN.; esta disminución se debe a que todos los componentes del proximal (humedad, ceniza, proteína, fibra, extracto etéreo) elevaron su concentración debido a la baja humedad que queda en el producto final y su calculo es 100 menos la sumatoria de los 5 componentes del proximal.

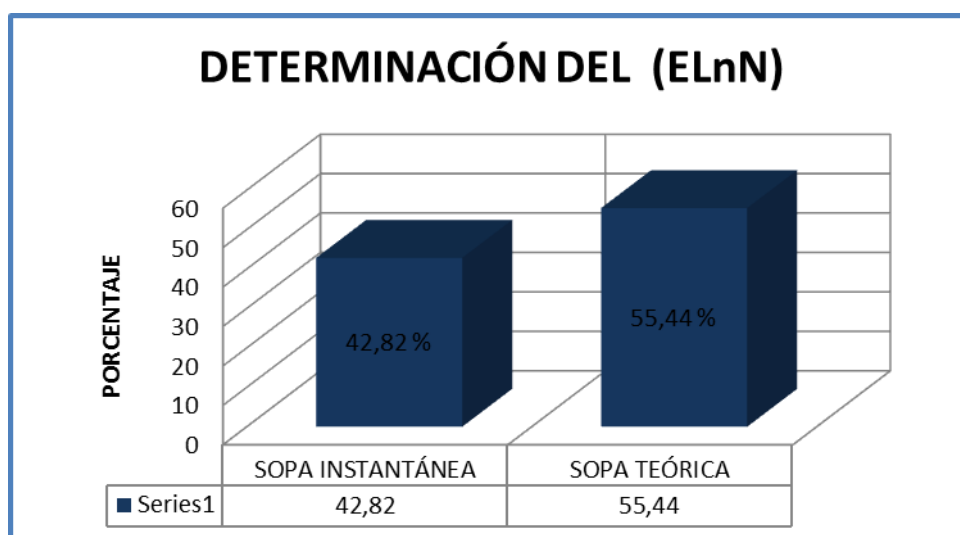


GRAFICO No. 13 RELACIÓN DE CONTENIDO DEL EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.8. Determinación de Vitamina C

Como se puede observar en el Gráfico No. 14 la concentración de Vitamina C en la sopa instantánea es menor (4,49 mg/100g), que la concentración de vitamina C calculada teóricamente (7,7mg/100g), el resultado disminuye debido a que el ácido ascórbico (vitamina C) es inestable a la luz, la temperatura, oxígeno, catalizadores como hierro y cobre, enzimas (ascorbinasa); factores que están presentes durante la deshidratación. Esto lo ratifica Badui S. “La oxidación y pérdida de vitamina C en los alimentos está determinado por muchas variables, principalmente disponibilidad de oxígeno, temperatura, pH metales de transición y luz.”; además lo enuncian Larrañaga I., et. al. “Además la principal acción del oxígeno es oxidar diferentes componentes de los alimentos y producir pérdidas nutritivas o alteraciones organolépticas. Esta acción es muy evidente en las frutas y verduras o en las vitaminas (TABLA No.9).

TABLA No. 9 Factores que afectan la Vitamina C

| Vitaminas | Luz | Calor | Oxidación |
|-----------|--------------|---------|-----------|
| C | Muy sensible | Estable | Sensible |

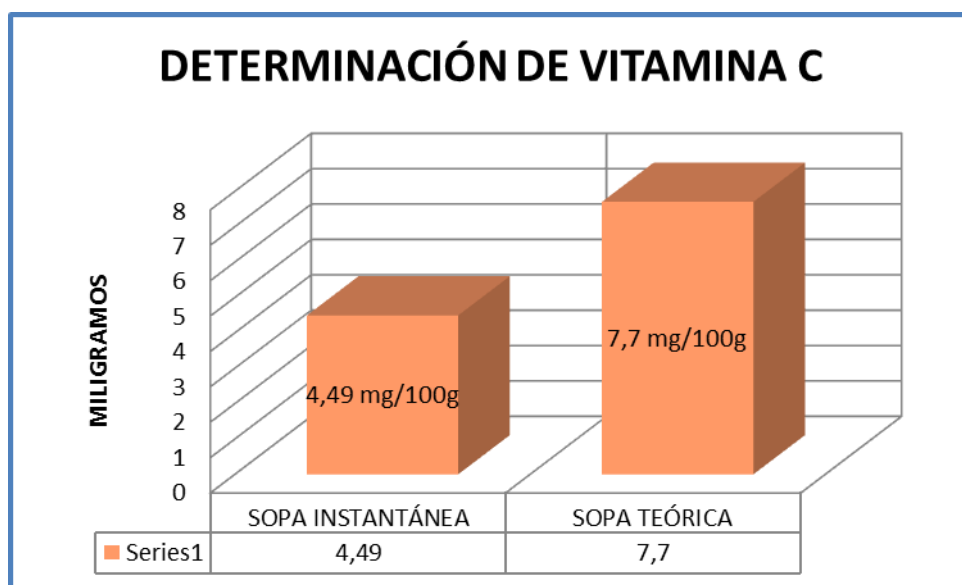


GRAFICO No. 14 RELACIÓN DE CONTENIDO DE VITAMINA C EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.9. Determinación de Calcio

Como se puede observar en el Gráfico No. 15 la elevada diferencia en la concentración del calcio de la sopa instantánea (19,99 mg/100g) y los cálculos teóricos (229,44 mg/100g) obedecen a la limitación de la espectrofotometría de absorción atómica expuesta por Kirk R.S., et. al. “ Las interferencias espectrales de otros metales y las interferencias químicas de los fosfatos pueden conducir a resultados erróneos cuando se utiliza métodos espectrofotométricos de absorción atómica” .Sin embargo en la determinación del calcio se esperaba una diferencia apreciable en razón de haber tamizado la harina de amaranto luego de la gelatinización, y secado de su almidón obteniéndose un residuo correspondiente a las capas externas del grano en donde existe la mayor concentración de nutrientes.

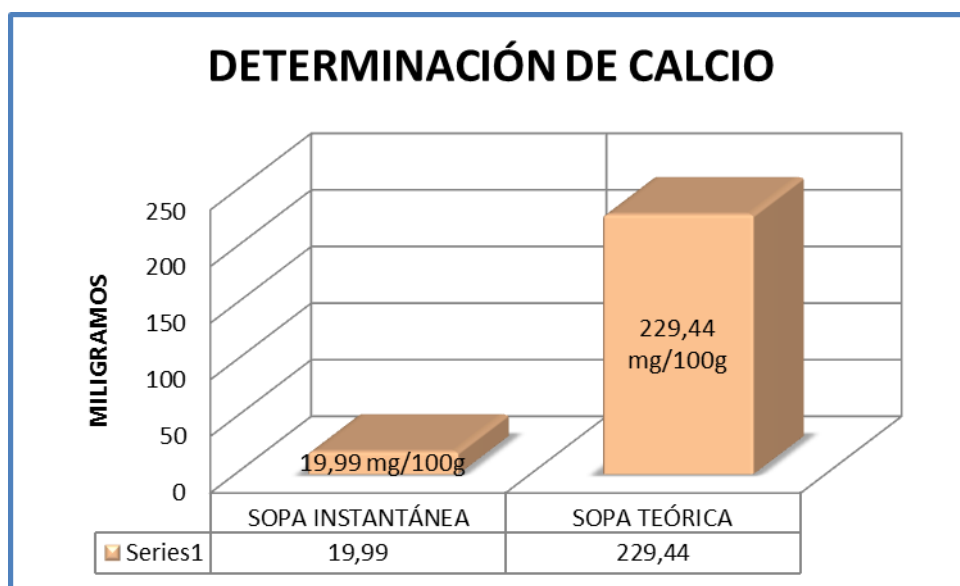


GRAFICO No. 15 RELACIÓN DE CONTENIDO DE CALCIO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.10. Determinación de Carotenos

En el Gráfico No. 16 observamos que la sopa instantánea tiene 0,00001 mg/100g de carotenos mientras que según los cálculos teóricos se esperaba obtener 1,31 mg/100g de carotenos, esta disminución concuerda por lo manifestado por Badui S. respecto a la

estabilidad química, “ La vitamina A y sus precursores, al ser hidrocarburos isoprenoides insaturados con dobles ligaduras, son sensibles a la oxidación, como las grasas y aceites, especialmente a temperaturas elevadas y en presencia de enzimas y de metales de transición (Fe y Cu), con radiaciones electromagnéticas y en sistemas con una baja actividad del agua. Al oxidarse forman hidroperóxidos en una secuencia de reacciones por radicales libres en las que incluso se deterioran otras moléculas; por esta razón la adición de antioxidantes como TBHQ y vitamina E, estabiliza sus preparaciones comerciales”. Además Larrañaga I., y et al. indican los factores que afectan a los carotenos (TABLA No. 10). Y Mendoza E, y Calvo C. expresan que “Se ha comprobado que los procesos de oxidación son más susceptibles cuando se pierde la integridad celular, de forma que en alimentos vegetales triturados, la pérdida de compartimentación celular pone en contacto sustancias que pueden modificar estructuralmente e incluso destruir los pigmentos de los carotenos”. En efecto a la zanahoria se la desmondó, troceó y deshidrató a 75 °C estando expuesta al oxígeno y a la luz.

TABLA No. 10 Factores que afectan a los carotenos

| Vitaminas | Luz | Calor | Oxidación |
|-----------|--------------|----------|--------------|
| A | Muy sensible | Sensible | Muy sensible |

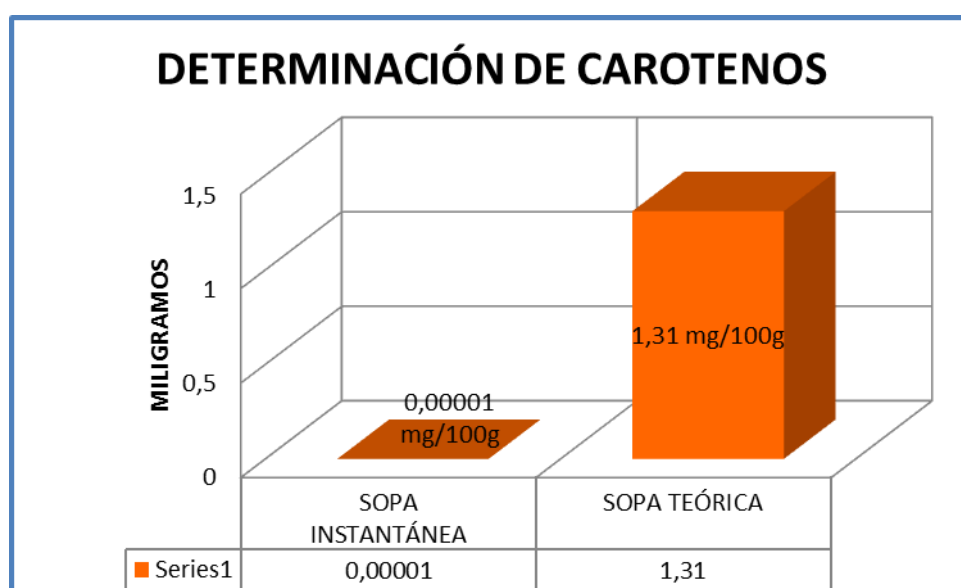


GRAFICO No. 16 RELACIÓN DE CONTENIDO DE AMARANTO EN LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y LA SOPA TEÓRICA.

3.7.11. INFORMACIÓN NUTRICIONAL

TABLA No. 11 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA SOPA INSTANTANEA DE AMARANTO

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL | |
|---|----|
| Tamaño Porción: 1 Plato = 1/5 sobre (12g en 200mL de Agua) | |
| Porción por envase: 5 | |
| Cantidad por porción | |
| Energía 196 kJ (46,8 kcal) | |
| Energía de grasa 58 kJ (13,8 kcal) | |
| %VDR | |
| Grasa Total 1,7g | 3% |
| Carbohidratos Totales 5,4g | 2% |
| Proteínas 2,9g | 6% |
| Vitamina C 0,5 mg | 1% |
| Los porcentajes de Ingesta Diaria Recomendada están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 Kcal). | |

Como se puede observar la Tabla No. 11 La sopa instantánea tiene un valor energético de 196 kJ debido al alto porcentaje de carbohidratos digeribles (42,82%), la sopa testigo (Maggi) tiene 145 KJ. La proteína en la sopa instantánea según la porción es de 2,9g lo que le da un buen valor nutricional en relación a la sopas Maggi de Quinua que tiene 1g. La grasa de la sopa instantánea es de 3% alta en relación a la sopa testigo de quinua que tiene 0%, este porcentaje se debe al aporte de la leche utilizada como ingrediente. El porcentaje de vitamina C es de 1% en relación a la sopa Maggi que carece de la misma.

3.8. ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD

CUADRO No. 12 CONTENIDO PROMEDIO DE HONGOS (MOHOS Y LEVADURAS) EN LA MUESTRA ESTUDIADA.

| HONGOS | |
|------------------------------|----------------------------|
| MUESTRA | MOHOS Y LEVADURAS UFC/g |
| SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO | 2000 |
| INEN* | 1000 |

*NTE INEN 2602:2011, SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS.

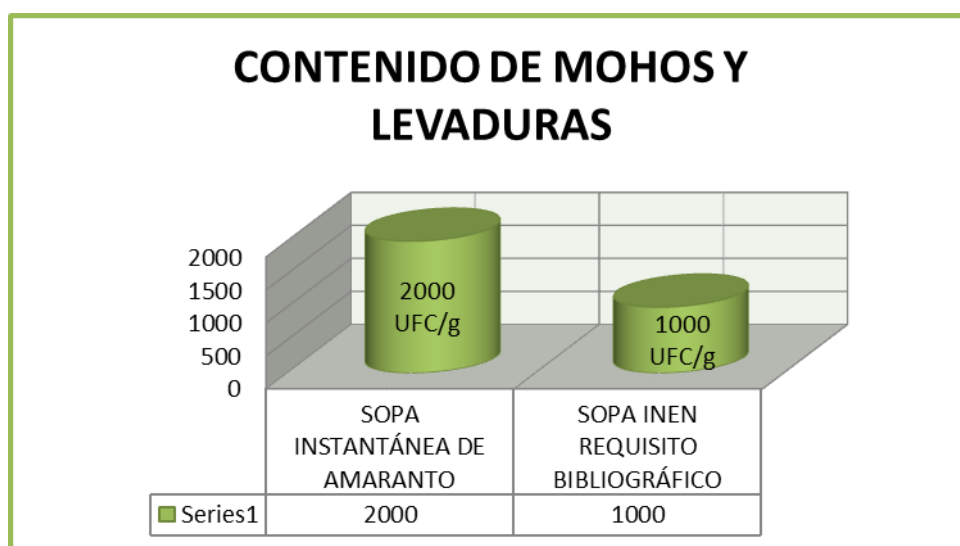


GRAFICO No. 17 RELACIÓN DE CONTENIDO DE MOHOS Y LEVADURAS DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO.

Como se puede observar en el Cuadro No. 12 y el Gráfico No. 17 los resultados obtenidos del análisis microbiológico demuestran que la presencia de hongos y levaduras en la sopa instantánea de amaranto no se encuentran dentro de los requisitos de la norma INEN. Esto se debe a la contaminación de la cebolla por ser un alimento que tiene contacto con la tierra y a pesar de haberle lavado y desinfectado previa su deshidratación esto lo corrobora Paguay G. que aplicando la desinfección con hipoclorito de sodio al 5% a la cebolla antes de deshidratarla encontró 4000 UFC/g y Yaucen M. reporta 1300 UFC/g en la harina de zanahoria deshidratada. Además según Alva A. “Las frutas y las

verduras ya cuentan con microorganismos a veces inofensivos procedentes del aire, la tierra y el agua con la que son regadas. Al ser recolectadas quedan expuestas a una contaminación que puede proceder de los recipientes y de manipuladores, pudiendo producirse así la contaminación cruzada”.

CUADRO No. 13 CONTENIDO PROMEDIO DE COLIFORMES TOTALES EN LA MUESTRA ESTUDIADA.

| COLIFORMES TOTALES | |
|------------------------------|--------------------------|
| MUESTRA | COLIFORMES TOTALES UFC/g |
| SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO | 0 |
| INEN* | 100 |

*NTE INEN 2602:2011, SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS.

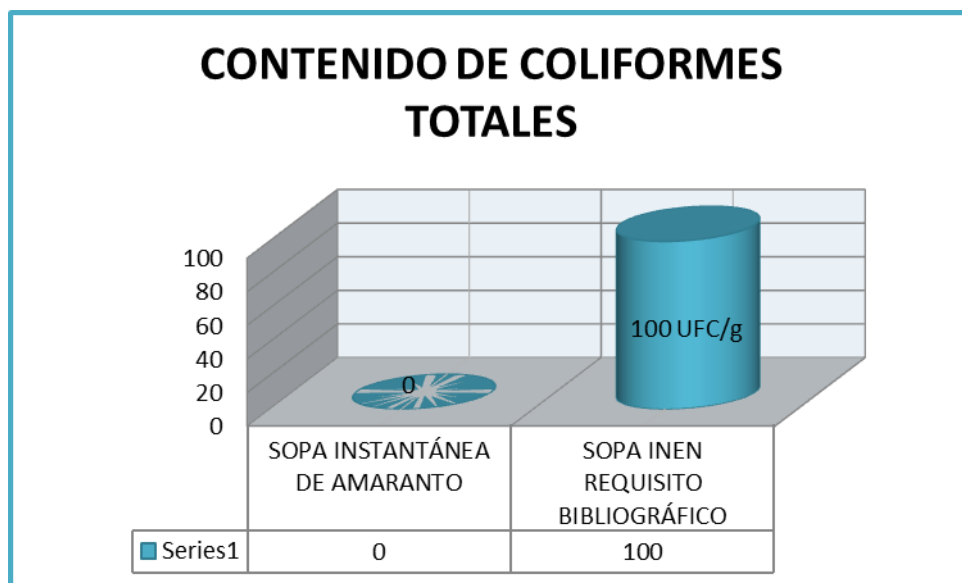


GRAFICO No. 18 RELACIÓN DE CONTENIDO DE COLIFORMES TOTALES DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO.

Como se puede observar en el Cuadro No. 13 y el Gráfico No. 18 los datos obtenidos demuestran que la presencia de Coliformes totales de la sopa instantánea de amaranto se encuentra dentro de los requisitos de la norma INEN. Ya que en la elaboración de la misma se aplicó los principios generales del Codex de higiene de los alimentos y las BPM, para asegurar la inocuidad del producto.

CUADRO No. 14 CONTENIDO PROMEDIO DE AEROBIOS MESÓFILOS EN LA MUESTRA ESTUDIADA.

| AEROBIOS MESÓFILOS | |
|------------------------------|--------------------------|
| MUESTRA | COLIFORMES TOTALES UFC/g |
| SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO | 300 |
| INEN* | 100 |

*NTE INEN 2602:2011, SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS.

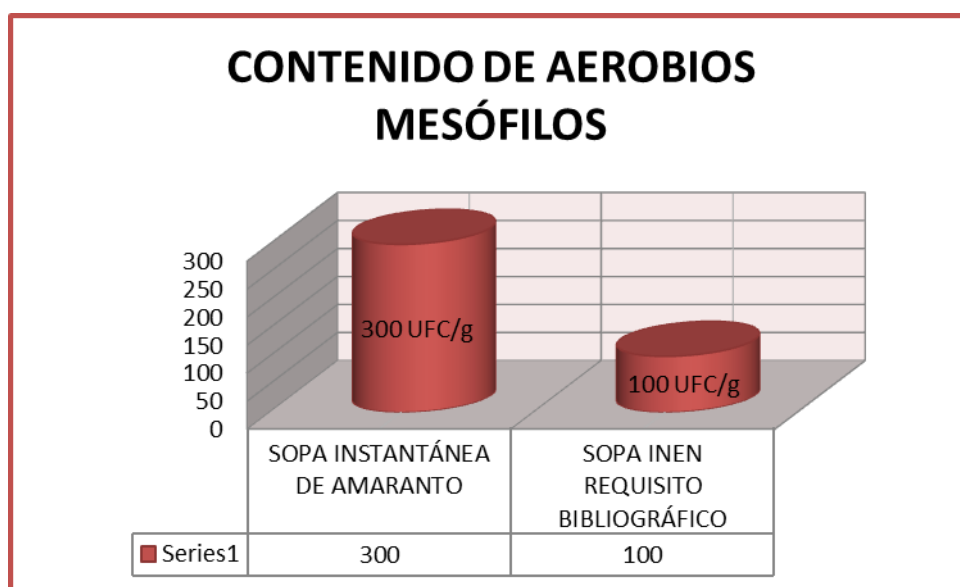


GRAFICO No. 19 RELACIÓN DE CONTENIDO DE AEROBIOS MESÓFILOS DE LA SOPA INSTANTÁNEA DE AMARANTO Y SOPA INEN REQUISITO BIBLIOGRÁFICO.

Como se puede observar en el Cuadro No. 14 y el Gráfico No. 19 los datos obtenidos demuestran que la presencia de Aerobios mesófilos en la sopa instantánea de amaranto no se encuentra dentro de los requisitos de la norma INEN. Este aumento concuerda con los resultados obtenidos para la cebolla (310 UFC) por Paguay G.; esto se debe a la contaminación de la cebolla y la zanahoria por ser alimentos que tienen contacto con la tierra. La carga microbiana elevada que se evidencia en la cebolla y la zanahoria se da por el elevado porcentaje de humedad y la alta actividad del agua en fresco y el 10 al 14% de humedad con que quedan luego de deshidratarlas a una temperatura a la que no se alcanza la destrucción total de los microorganismos.

3.9. Determinación del tiempo de vida útil.

La sopa instantánea tiene una vida útil de 17 días, calculada con la ecuación de Arrhenius; se aplicó la misma, ya que establece una relación matemática entre la constante específica de velocidad de una reacción química y la temperatura, además es un alimento en donde la reacción de degradación es de orden cero. Este período depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad del agua, humedad relativa, radiación (luz), concentración de gases, potencial redox, presión y presencia de iones.

Esto lo ratifica Morales Ll. “Diversas investigaciones han sugerido que las reacciones que ocurren en alimentos, como degradación enzimática, oxidación lipídica (responsable de la rancidez en productos altamente grasos) y pardeamiento no enzimático (encargada del oscurecimiento de alimentos ricos en carbohidratos) se comportan de orden cero”. Es así que el producto (sopa instantánea) presentó esos cambios, y en el instante en que alguno de esos parámetros cambio se considero como inaceptable, por lo que llego al fin de su vida útil.

En relación a la sopa instantánea de chocho de Limones K. y García M. y la sopa Maggy su tiempo de vida útil es de 1 año debido a la tecnología y el empaque trilaminado de aluminio empleado y, al uso de conservantes; mientras que en la sopa instantánea de amaranto todo los ingredientes son naturales, no tiene conservantes y en cuanto a equipos se tuvo que adaptar a las condiciones del laboratorio que se disponía.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES.

1. Se elaboraron tres formulaciones de la sopa instantánea de amaranto, las que estadísticamente no presentan diferencias significativas en sus atributos de calidad; sin embargo al evaluar su aceptabilidad con el test de preferencia, la formulación 2 (75% de amaranto, 10% de zanahoria, 7% de leche, 6,3% de sal, 1,2% de cebolla, 0,2% de perejil, 0,3% de ajo) obtuvo el primer lugar.
2. El análisis bromatológico de la sopa instantánea de mayor aceptabilidad indica que el ELnN (42,82%) es el componente mayoritario que le proporciona un valor energético, la proteína (24,06%) que le da el valor nutritivo por su calidad dada por el aporte de aminoácidos esenciales como: la lisina, leucina y fenilalanina + tirosina; Extracto etéreo (13,78%) como el ácido oleico, linoleico, palmítico, Cenizas 11% por el aporte de los minerales como Ca, Fe, P, K, Na, Mg, Mn, y Zinc, Fibra (2,34%), Calcio (19,99 mg/100g), Vitamina C (4,49 mg/100g), Carotenos (0,00001 mg/100g), Humedad 6%, y pH de 6,38; confirmando que el amaranto enriquece el valor nutritivo de la sopa. De modo que tiene mayor valor nutritivo que las sopas Maggi de la Empresa multinacional Nestlé.
3. Se determinó la calidad sanitaria, mediante el análisis microbiológico y se ajusta a lo estipulado en la NTE INEN 2602:2011.
4. El tiempo de vida útil de la sopa, calculado con la ecuación de Arrhenius, es de 17 días; tiempo reducido, debido a que es un producto ciento por ciento natural,

sin conservante y el limitante del envase no es óptimo para este tipo de productos. El envase trilaminado de aluminio y polipropileno, es el recomendado para las sopas instantáneas que no se lo pudo utilizar debido a las limitaciones de laboratorio de alimentos, utilizándose el envase mixto de aluminio y polipropileno.

CAPITULO V

5. RECOMENDACIONES

1. Se determine el estudio del tiempo de vida útil aplicando cinética química para que sean datos más exactos.
2. Las evaluaciones de aceptabilidad no se recomienda hacer con niños ya que por su edad no tienen criterio formado y cambian constantemente sus juicios y aparte la sopa no es un alimento del agrado de este grupo etario.
3. Utilizar un molino apropiado para obtener un tamaño fino de partícula y el mínimo porciento de residuos que podrían utilizarse para alimentación de animales.
4. Se recomienda utilizar otro tipo de envase que garantice la estabilidad y la integridad del producto alimenticio como por ejemplo fundas trilaminadas y plastificadas.
5. Realizar otra forma de sellar el producto ya sea al vacío o una selladora que emita algún gas para conservar el producto y así alargar el período de vida útil.

6. Utilizar un enmascarante de sabor para las formulaciones que presenten mayor porcentaje de amaranto para que así tenga un mayor valor nutricional.
7. Realizar un estudio de la actividad hipocolesterolemiantes del amaranto en ratas para evaluar si presenta esta actividad reportada en bibliografía.
8. Realizar una previa desinfección de la materia prima con una concentración mayor al 5% de Hipoclorito de Sodio para eliminar aerobios mesófilos, mohos y levaduras.

CAPÍTULO VI

6. RESUMEN

Elaboración y control de calidad de una sopa instantánea nutritiva a base de amaranto (*Amaranthus* spp.) se realizó en la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Mediante métodos analíticos se determinó el valor nutritivo de la harina de amaranto, el proceso consistió en determinar un tratamiento térmico y la solubilidad del amaranto que fue por vía húmeda en una vaporera, luego secado en la estufa a 70 °C por una hora después la molienda y el tamizado con una malla de 106 µm. Posteriormente se deshidrató la zanahoria y la cebolla blanca, la leche en polvo, ajo, sal, y perejil se compró deshidratado y se tamizó con la malla de 212 µm.

Se utilizó tres formulaciones para la elaboración de la sopa instantánea, se realizó un test de evaluación sensorial a una población de 30 alumnos de séptimo año de educación básica de la Escuela San Felipe Neri, el test contenía: la primera hoja que tenía los atributos de calidad y la segunda presentaba la escala de ordenamiento según su preferencia, la formulación de mayor aceptabilidad obtuvo el 100% que contenía: 75% de amaranto, 10% de zanahoria, 7% de leche, 6,3% de sal, 1,2% de cebolla, 0,2% de perejil, 0,3% de ajo.

La sopa instantánea con mayor aceptabilidad obtuvo los siguientes resultados: 24,06% de Proteína, 6% de Humedad, 11% de Cenizas, 2,34% de Fibra, 13,78% de Extracto etéreo, 42,82% de ELnN, 4,49 mg/100g de Vitamina C, 0,00001 mg/100g de Carotenos, 19,99 mg/100g de Calcio y 6,38 de pH. Estos valores en comparación con las sopas Magui tienen un alto valor nutricional.

El análisis microbiológico tiene un crecimiento microbiano de 2000 UFC/g de mohos y levaduras, 300 UFC/g de aerobios mesófilos estos tienen una contaminación cruzada por parte de la cebolla y de la zanahoria y 0 UFC de coliformes.

El envase de la sopa instantánea es de aluminio y la otra cara de polipropileno en el que se determinó el tiempo de vida útil a 20 °C, 40 °C, y se calculó mediante la ecuación de Arrhenius con una duración de 17 días. Tiene un valor energético de 390 Kcal.

Se concluyó que la sopa instantánea tiene un alto valor nutricional que evita los desordenes alimenticios como la desnutrición, por lo que se recomienda que sea un camino viable de implementación en la dieta diaria y desarrollo de nuevos productos alimenticios en los que englobe a todos estos alimentos autóctonos de nuestro país para mejorar la alimentación.

ABSTRACT

The quality control and elaboration of a healthy instant soup with an amaranth base (*Amaranthus* spp.) were carried out in the Biochemistry and Pharmacy School of Science Faculty from Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

The nutritional amaranth flour value was determined with analytical methods. The process consists of determining thermal treatment and amaranth solubility. This process was as follows: first, humidity in a steamer, then drying in a stove at 70°C per hour after that grinding and sifting with a screen of 106 µm. Later carrot and spring onion were dehydrated; dehydrated powder milk, garlic, salt and parley were bought and sifted with a screen of 212 µm.

Three recipes for the instant soup were used; a sensorial test was carried out using a 30 student sample of seventh basic grade from Escuela San Felipe Neri. The first test page had quality items and the second page had the ordering scale according to preferences, the recipe with 100% of acceptance contained 75% of amaranth, 10 % of carrot, 7% of milk, 6.3% of salt, 1.2% of salt, 0.2% of parley, 0.3% of garlic.

The instant soup with more acceptances got the following results: 24.06% of protein, 6% of humidity, 11% of ashes, 2.34% of fiber, 13.78% of ethereal extract, 42.82% of ELnN, 4.49mg/100g of Vitamin C, 0.00001mg/100g of carotenes, and 19.99 mg/100g of calcium and of pH. These values compared with Magui soups have a high nutritional value.

The microbiology analysis has a microbe growth of 2000 UFC/g of mould and yeast, 300 UFC/g of aerobic hemophilic with a crossed pollution in a carrot and 0 UFC of coli forms.

The instant soup can is made of aluminum and polypropylene. It's span life at 20°C, 40°C was determined by means of the Arrhenius equation with 17 day length. Besides, it has energetic value of 390 Kcal.

It is concluded that the instant soup has a nutritional value avoiding eating disorders such as malnutrition. Therefore, it is recommended to add it to the daily diet and to develop the new eating products covering all native Ecuadorian products to improve people's diet.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1. ALBA., N., y otros.,** Ciencia Tecnología e Industria de Alimentos., México D.F. – México., Grupo Latino Editores., 2008., Pp. 112.
- 2. ANZALDÚA., M.,** La evaluación sensorial de los alimentos., Zaragoza – España., Acribia., 1994., Pp., 70 – 77, 132 – 134, 163 – 167, 198
- 3. BADUI., S.,** Química de los alimentos., 4ta ed., México D.F. – México., Pearson Educación., 2006., Pp. 200 - 230
- 4. BARROS., C., BUENROSTRO., M.,** Amaranto fuente maravillosa de sabor y salud., Santiago - Chile., Grijalba., 1997., Pp. 98
- 5. BELLO., J.,** Ciencia Bromatológica., Madrid – España., Díaz de Santos., 2000., Pp. 100 - 150

6. **CASP., A., y ABRIL., J.,** Procesos de Conservación de Alimentos., 2da ed., Madrid – España., Mundi – Prensa., 2012., Pp. 35 – 60, 325 - 386.
7. **CHARLEY., H.,** Tecnología de Alimentos., México D.F. – México., Limusa., 1991., Pp. 189 – 202.
8. **CUELLAR., N.,** Ciencia Tecnología e Industria de Alimentos., Bogotá – Colombia., Latina Editores., 1995., Pp. 100 – 103.
9. **DESROSIER., N.,** Elementos de la Tecnología de alimentos., México D.F. – México., Continental de C.V., 1983., Pp. 100-180
10. **GARCÍA., M., y otros.,** Biotecnología Alimentaria., México D.F. –México., Limusa., 1993., Pp. 453 – 456.
10. **KIRK. R., y otros.,** Composición y análisis de alimentos de Pearson., 2da ed., México D.F. – México., Patria., 2008., Pp. 36, 61 – 64, 363 – 364, 431.
11. **LARRAÑAGA., J., y otros.,** Control e higiene de los alimentos., Madrid - España., Mercedes Pérez., 1999., Pp.139 - 170
12. **MENDOZA., E., y CALVO., C.,** Composición y propiedades de los alimentos., México D.F. – México., Litográfica Ingramex., 2010., Pp.30 – 90.

- 13. PRIMO., E.,** Química Agrícola de Alimentos., Madrid- España., Alhambra., 1979., Pp. 26 – 47, 91 – 99, 106 – 109.
- 14. LA PRENSA.,** Periódico informativo diario sección Ciencia y Tecnología
Riobamba – Ecuador., 2004., Pp. 5B.
- 15. LUCERO., O.,** Técnicas de Laboratorio de Bromatología y Análisis de Alimentos.,
Riobamba- Ecuador., Xerox., 2005., Pp. 74.
- 16. MONAR., C.,** Proyecto Integral Noreste de Bolívar (PINEB)- INIAP- FEPP,
Enlace Universitario, Órgano de Difusión de la Universidad Estatal de
Bolívar., N° 6., s. ed., Guaranda – Ecuador., Pp. 42 – 43.
- 17. MONAR., C.,.** Informe Anual INIAP. UT., Guaranda – Ecuador., 2006., Pp. 105
- 121
- 18. MORENO., R.,** Manual sobre la utilización de los cultivos andinos sub explotados
en la Alimentación, Oficina Regional De La FAO para América Latina y el
Caribe., Santiago - Chile., 2006., Pp. 1- 121
- 19. NIETO., C.,** INIAP – ALEGRIA; Primera Variedad Mejorada de Amaranto para la
Sierra Ecuatoriana. Boletín divulgativo., Bolívar – Ecuador., 1994., Pp.
24.

- 20. REYNA., T.,** Investigaciones recientes sobre el amaranto., UNAM., Bolivia., 1998., Pp. 50 – 70.
- 21. TEJEIRA., J.,** Guía para el cultivo y aprovechamiento del coime o amaranto, *Amaranthus caudatus linneo.*, Artesco - Perú., 1998., Pp. 36.
- 22. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.,** Sopas Caldos y Cremas. Requisitos NTE INEN 2602:2011., Quito – Ecuador., 2011 Pp. 5
- 23. ARCOS., C., y otros.,** Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de arroz (Oriza sativa)., Tesis Ingeniero en Alimentos., Escuela Superior Politécnica del Litoral., Facultad Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción., Guayaquil – Ecuador., 2010., Pp. 4 – 8.
- 24. BONAMINO., M., y otros.,** Elaboración de sopas a partir de la molienda de semillas de quinua., Universidad del Centro Educativo Latinoamericano Argentina., Argentina., 2009., Pp. 8-12.
- 25. GUTIERREZ., J., y REINOSO., V.,** Desarrollo de una fórmula para sopa instantánea con valor nutricional a partir de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza bancrofti*)., Tesis Ingeniera en Alimentos., Escuela Superior Politécnica del Litoral., Facultad Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción., 2011., Pp. 78.

- 26. LIMONES., K., y GARCÍA., M.,** Elaboración de sopa instantánea a partir de harina de chocho (*lupinus mutabilis sweet*)., Tesis Ingeniero en Alimentos., Escuela Superior Politécnica del Litoral., Facultad Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción., Guayaquil – Ecuador., 2011., Pp. 107.
- 27. MUZO., R.,** Desarrollo y evaluación de la tecnología de elaboración de una sopa instantánea de Chuchuca., Tesis Ingeniero Agroindustrial., Escuela Politécnica Nacional., Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria., Quito – Ecuador., 2011., Pp. 146.
- 28. PAGUAY., G.,** Determinación de Parámetros de Calidad para Cebolla Blanca (*Allium fistulosum L.*) en Polvo como Base para el establecimiento de la Norma de Requisitos., Tesis Bioquímica Farmacéutica., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Escuela de Bioquímica y Farmacia., Riobamba - Ecuador., 2006., Pp. 140.
- 29. YAUCEN., M.,** Elaboración y Evaluación Nutricional de la Harina de Zanahoria (*Daucus carota*) obtenida por proceso de deshidratación., Tesis Bioquímica Farmacéutica., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Escuela de Bioquímica y Farmacia., Riobamba - Ecuador., 2007., Pp. 170

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET

30. ACIDO ASCORBICO

<http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s19.htm>

(2012/04/02)

31. AGRONOMIA DE LOS CULTIVOS ANDINOS

<http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai185s/ai185s04.pdf>

(2012/02/25)

32. AJOY SUS PROPIEDADES

<http://www.dietas.com/articulos/el-ajo-y-sus-propiedades-curativas.asp#ixzz1ve5hHiXs>

(2012/04/01)

33. ALIMENTOS DESHIDRATADOS (MONTROYA S.)

<http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=2517>

(2012/03/10)

34. ALIMENTOS RADICIONALES

<http://buenasiembra.com.ar/salud/alimentacion/alimentos-tradicionales-674.html>.

(2012/02/23)

35. AMARANTO DEFINICIÓN

<http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=946>

(2012/02/25)

36. AMARANTO HISTORIA

<http://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus>

(2012/03/01)

37. AMARANTO - (*Amaranthus*)

<http://ccbolgroup.com/amaranto.html>

(2012/03/01)

38. AMARANTO SALUDABLE COMESTIBLE

<http://www.amaranto.cl/iframe/informacion.php>

(2012/03/01)

39. AMARANTO DESCRIPCIÓN BOTANICA

www.conabio.gob.mx/institución/conabio_español/doctos/amaranto.html

(2012/03/01)

40. AMARANTO INFORMACION NUTRICIONAL Y USOS

<http://www.holistica2000.com.ar/Amaranto.html><http://www.herbarivirtual.uib.es/cas/especie/5056.html>.

<http://www.members.tripod.com/~acadiacorp/page10.html>.

<http://www.ecuador.nutrinet.org/noticias/78/376-el-amaranto-renace-en-los-andes-ecuatorianos><http://www.revistalideres.ec/Otrossectores/ListadoOtrosSectores/LD090518P20ENPERSPECTIVA.aspx>

(2012/03/02)

41. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DEL AMARANTO

http://www.sanmiguel.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=31

(2012/03/02)

42. CEBOLLA BLANCA

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1429/2/CAPITULO%201.pdf>

(2012/04/01)

43. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PEREJIL

http://es.wikipedia.org/wiki/Petroselinum_crispum

(2012/04/01)

44. COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN POLVO

<http://www.misionrg.com.ar/lacpolvo.htm>

(2012/04/01)

45. CRISIS ALIMENTARIA

<http://www.radiolaprimerisima.com/noticias/resumen/31476>

(2012/03/02)

46. DESHIDRATACION DE ALIMENTOS

<http://www.alimentosnet.com.ar/trabajos/Itza/deshidratacion.doc>http://www.conabio.gob.mx/institución/conabio_espagnol/doctos/amaranto.html

(2012/03/05)

47. ECUACIÓN DE ARRHENIUS

<http://www.sc.ehu.es/iawfemaf/archivos/materia/00311.htm>
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/282/6/ANEXO%20III.%20ECUACION%20DE%20ARRHENIUS.pdf>

(2012/04/03)

48. ENVASES DE LOS ALIMENTOS

<http://es.wikipedia.org/wiki/Envase>

(2012/04/03)

49. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

<http://www.slideshare.net/jimenuka/lic-en-nutricion-univ-maimonidesanalisis-sensorial>

(2012/03/28)

50. EXTRACTO LIBRE NO NITROGENADO

<http://www.xtec.es/~ffernan5/english/15002.htm>

(2012/04/01)

51. GELATINIZACIÓN DEL ALMIDON DE AMARANTO

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810634X2006000100003&script=sci_arttexthttp://www.agro.unlpam.edu.ar/publicacionespdf/losamarantosunanuevaalternativa.pdf

(2012/04/04)

52. HISTORIA DE LA LECHE EN POLVO

http://es.wikipedia.org/wiki/Leche_en_polvo

(2012/04/01)

53. HISTORIA DE LA NUTRICION

<http://personal.redestb.es/jpereira/>

(2012/03/01)

54. HISTORIA DE LA SOPA INSTANTÁNEA

http://es.wikipedia.org/wiki/Sopa_instant%C3%A1nea

(2012/02/25)

55. HPLC

http://www.ua.es/es/investigacion/sti/servicios/analisis_instrumental/analisis/hplc.html

(2012/04/02)

56. LA DESNUTRICIÓN EN RIOBAMBA

<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/la-desnutricion-reina-en-chimborazo-297505-297505.html>

(2012/02/29)

57. LA FAO

<http://www.fao.org/docrep/x5055S/x5055S02.htm>

(2012/03/05)

58. LECHE EN POLVO

http://nutriguia.com/alimentos/leche_en_polvo.html

(2012/04/01)

59. MICROBIOLOGÍA

<http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/1588MicrobiologiadeAlimentos.pdf>

(2012/03/25)

60. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

<http://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>

(2012/03/25)

61. MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS

http://www.calidadmicrobiologica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=6&Itemid=19 (2010/07/19)

(2012/03/25)

62. MONTERO

http://www.fao.org/Regional/LAmerica/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdr/m/contenido/libro07/Cap3_4.htm

(2012/03/03)

63. MUJICA Y BERTI

http://www.fao.org/Regional/LAmerica/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdr/m/contenido/libro07/Cap3_4.htm

(2012/03/03)

64. NUTRICIÓN Y ALIMENTACION

http://www.medspain.com/ant/n2_dic98/hnutricion.htm

(2012/03/17)

65. PEREJIL

<http://www.infoagro.com/aromaticas/perejil.htm>

(2012/04/01)

66. PROCESO DE SECADO

<http://www.monografias.com/trabajos15/operacion-secado/operacion-secado.shtml>

(2012/03/15)

67. PROCESO DE SECADO

http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071775182006000500009&script=sci_arttexthttp://www.fao.org/docrep/x5059s/x5059S01.htm
http://catarina.udplap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/cabrera_v_a/capitulo5.pdf

(2012/03/01)

68. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA LECHE EN POLVO

<http://losdefensores.blogspot.com/2005/06/propiedades-quimicas-del-atomo.html>

(2012/04/01)

69. PRODUCCION ORGANICA DE AMARANTO

http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/granos%20cereales/amaranto/produccion_organica_amaranto.htm

(2012/03/04)

70. PROPIEDADES DE LA SAL

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sal>

(2012/04/01)

71. REHIDRATACION DE POLVOS

www.amemi.org/.../57_Estudio_microestructural_y_morfol%C3%B3gico_de_leches_en_polvo.pdf

(2012/03/01)

72. SAL

<http://www.consumoteca.com/alimentacion/alimentos/sal-de-mesa>

(2012/04/01)

73. SOPA INSTANTÁNEA

http://es.wikipedia.org/wiki/Sopa_instant%C3%A1neahttp://www.somonta.org/journal/index.php/Revistacyta/article/viewPDFInterstitial/29/22

(2012/02/25)

74. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS SOPAS INSTANTÁNEAS

http://es.wikipedia.org/wiki/Sopa#Sopas_instant.C3.A1neaswww.chilealimentos.com/medios/Servicios/.../RSA_ACTUALIZADO.docwww.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1077_Q.pdf
www.jupiter.utm.mx/~tesis_dig/8111.pdf

(2012/02/25)

75. VIDA UTIL DE LOS ALIMENTOS

www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/.../Volumen%206.../Vida%20Util.pdf

(2012/04/01)

76. VITAMINA C

<http://www.zonadiet.com/nutricion/vit-c.htm>

(2012/04/09)

77. ZANAHORIA

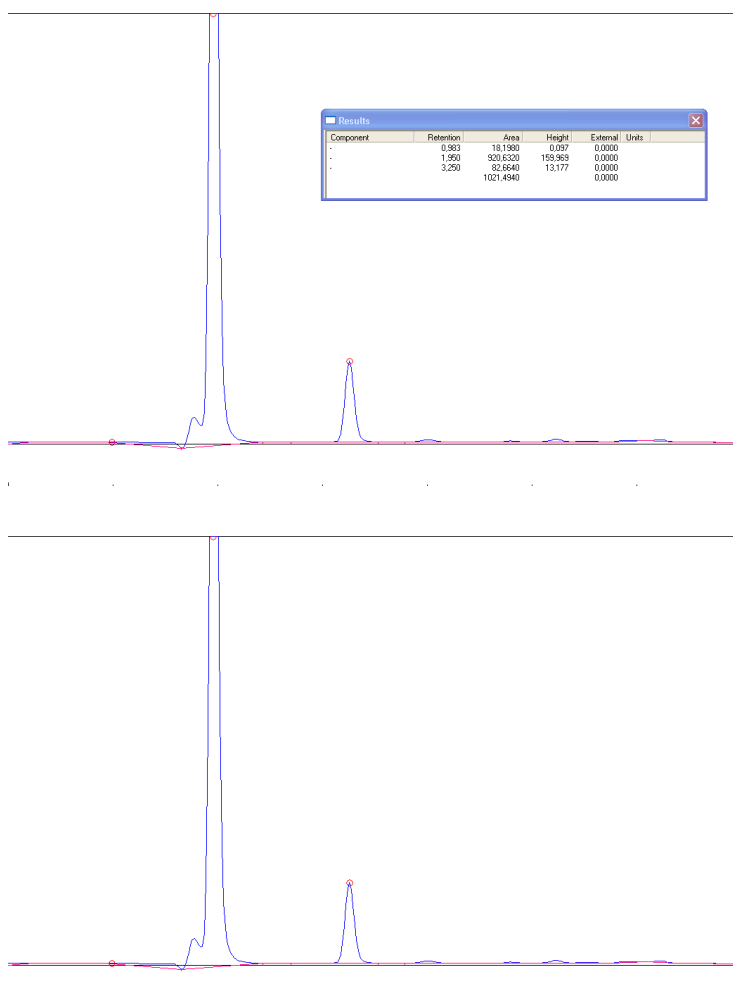
<http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/zanahoria-zanahorias.htm>
<http://www.horfres.com/zanahoria.htm>

(2012/03/05)

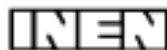
CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

ANEXO N° 1 CROMATOGRAMA DE LA VITAMINA C DE LA SOPA INSTANTANEA



ANEXO N° 2 NORMA INEN 2602:2011 PARA SOPAS CALDOS Y CREMAS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2602:2011

SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS.

Primera Edición

CONSOMMES. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios en general, sopas, caldos, cremas, requisitos.
AL 05.08-401
CDU: 664.871:664.932.2
CIIU: 3113.3111
ICS: 67.040

CDU: 664.871 :664.932.2
ICS: 67.040



CIIU: 3113:3111
AL 05.08-401

| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS. | NTE INEN 2602:2011 2011-10 |
|---|--|----------------------------------|
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las sopas, caldos y cremas destinados al consumidor final.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta Norma se aplica a las sopas, caldos y cremas, que se ofrecen para el consumo directo y se presentan o bien en forma de producto listo para el consumo, o bien deshidratados, condensados, congelados o concentrados.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 Sopas, caldos y cremas. Son los productos líquidos que se obtienen cocinando con agua sustancias adecuadas (de origen vegetal y/o animal) o sus extractos y/o hidrolizados, con o sin la adición de aderezos y/o sustancias aromatizantes, grasas comestibles, sal, especias y sus extractos o destilados naturales, u otros productos alimenticios para mejorar su sabor, y aditivos permitidos, o por reconstitución de una mezcla equivalente de ingredientes deshidratados con arreglo a las instrucciones de uso.</p> <p>3.1.2 Caldo deshidratado. Es el producto constituido por verduras y/o mezclas de carne y sus extractos, grasa, sal, condimentos, especias. Pueden contener verduras deshidratadas, proteínas hidrolizadas, extractos de levaduras y aditivos permitidos; por lo general se presenta en estado granulado, en polvo o moldeado en forma de cubos, cubitos, tabletas o en pasta, para ser consumido mediante el agregado de agua de acuerdo al modo de empleo indicado en su rotulación.</p> <p>3.1.3 Sopas y cremas deshidratadas. Son aquellos productos elaborados a base de uno o varios de los siguientes ingredientes: cereales y sus derivados, leguminosas sometidas a tratamiento térmico, verduras deshidratadas, hongos comestibles, carnes en general incluyendo las de aves, pescados y mariscos, leche y sus derivados, alimentos grasos, extractos de carnes y levaduras, proteínas hidrolizadas, sal, especias y sus extractos y aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Las sopas, caldos y cremas se clasifican en:</p> <p>4.1.1 Listos para consumo,</p> <p>4.1.2 Concentrados,</p> <p>4.1.3 Deshidratados</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>5.1 La elaboración del producto debe cumplir con los principios de manufactura establecidos en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios en general, sopas, caldos, cremas, requisitos.</p> | | |

5.2 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Codex Alimentarius CAC/ MRL 1, en su última edición.

5.3 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Codex Alimentario CAC/MRL 2, en su última edición (en los productos en los que declaren carne entre sus ingredientes).

6. REQUISITOS

6.1 **Requisitos específicos.** El producto listo para consumo debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos.

6.1.1 **Requisitos bromatológicos.** Las sopas, caldos y cremas ensayados de acuerdo con las normas correspondientes deben cumplir con lo establecido en las tablas 1.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

| | Caldos | | Sopas y cremas | | Método de ensayo |
|---|----------|--------|----------------|--------|---|
| | Min | Máx | Min | Máx | |
| Humedad, % en productos deshidratados | - | 5,0 | - | 8,0 | NTE INEN 1876 |
| Nitrógeno total, en g por litro de producto listo para consumo que declaren carne entre sus ingredientes | 0,1 | - | 8,0 | - | NTE INEN 781 |
| Creatinina, en mg por litro de producto reconstituido, listo para consumo: - En productos con carne de vacuno - En productos con otras carnes | 20 10 | - - | 60 10 | - - | AIBP 205 (Revisión 2000), HPLC, de la Colección Oficial de Métodos de Análisis de la AIBP (2001). |

6.1.1.1 No se permite la adición de creatinina como tal a los productos regulados por esta Norma.

6.1.2 **Requisitos microbiológicos.** Al realizar el análisis microbiológico correspondiente, los productos deben dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

6.1.2.1 Los productos ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las tablas 2 ó 3

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para productos que requieren cocclón

| Requisito | n | m | M | c | Método de ensayo |
|------------------------------|---|-----------------|-----------------|---|------------------|
| E. coli, ufc/g | 5 | 10 | 100 | 3 | NTE INEN 1 520-8 |
| Staphylococcus aureus, ufc/g | 5 | 10 | 100 | 2 | NTE INEN 1520-14 |
| Salmonella en 25 g | 5 | ausencia | - | 0 | NTE INEN 1520-15 |
| Mohos y levaduras | 5 | 10 ³ | 10 ⁴ | 3 | NTE INEN 1520-10 |

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para productos que no requieren cocclón

| Requisito | n | m | M | c | Método de ensayo |
|--------------------------------|---|-----------------|-----------------|---|------------------|
| E. coli, ufc/g | 5 | 10 | 100 | 2 | NTE INEN 1 520-8 |
| Staphylococcus aureus, ufc/g | 5 | 10 | 100 | 1 | NTE INEN 1520-14 |
| Salmonella en 25 g | 5 | ausencia | - | 0 | NTE INEN 1520-15 |
| Aerobios mesófilos, REP, ufc/g | 5 | 10 ² | 10 ⁴ | 2 | NTE INEN 1520-5 |
| Mohos y levaduras ufc/g | 5 | 10 | 10 ² | 1 | NTE INEN 1520-10 |
| Coliformes totales, ufc/g | 5 | 10 ² | 10 ⁴ | 2 | NTE INEN 1520-7 |

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

6.1.3 Aditivos. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2074.

6.1.4 Contaminantes. El límite máximo permitido debe ser el que establece el Codex Alimentarius de contaminantes Codex Stan 193-1995, en su última edición.

6.2 Requisitos complementarios. Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en las Directrices Generales del Codex para el Muestreo (CAC/GL 50-2004).

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Estos productos deben expendirse en envases asépticos, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

8.2 Deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 El empaque debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 El rotulado del producto debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022.

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|---|--|
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1676 | <i>Productos derivados del cacao. Determinación de la humedad o pérdida por calentamiento</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 781 | <i>Carne y productos cárnicos. Determinación de nitrógeno</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-5 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, REP</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-7 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-8 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación coliformes fecales E. coli</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-10 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-14 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus. Aureus. Recuento en placa por extensión en superficie.</i> |
| Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-15 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección</i> |
| AIIBP 2/5 (Revisión 2000). | <i>HPLC, de la Colección Oficial de Métodos de Análisis de la AIIBP (2001).</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i> |
| Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 022 | <i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i> |
| Ley 2007-76 | <i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i> |
| Codex Alimentarius CAC/MRL 1 | <i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i> |
| Codex Alimentarius CAC/MRL 2 | <i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i> |
| Codex Stan 193-1995 | <i>Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y plenos</i> |
| Decreto Ejecutivo 3253, | <i>Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados. Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002</i> |

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Stan 117-1981, Rev. 2-2001 Norma del Codex para los "bouillons" y consomés.

Reglamento Sanitario de los Alimentos DTO N° 977/96. República de Chile. Págs. 148, 149, 150. Actualizado a 2010.

Código alimentario argentino, Capítulo VI Alimentos cárneos y afines Art 440 - (Res 125, 25.1.82); Art 442 - (Res 125, 21.1.82), vigente, de acuerdo a página web del Ministerio de Agricultura ganadería y pesca en 03-2011.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| | | |
|---------------|--|--------------|
| Documento: | TÍTULO: SOPAS, CALDOS Y CREMAS. REQUISITOS | Código: |
| NTE INEN 2602 | | AL 05.08-401 |

| | |
|----------------------------------|--|
| ORIGINAL: | REVISION: |
| Fecha de iniciación del estudio: | Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo |
| 2011-03 | Oficialización con el Carácter de |
| | por Acuerdo Ministerial No |
| | publicado en el Registro Oficial No. |
| | Fecha de iniciación del estudio: |

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: CALDOS Y CONSOMES

Fecha de iniciación: 2011-04-08

Fecha de aprobación: 2011-06-23:

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Dra. Katya Yépez (Presidenta)
Dra. Mayra Llaguno
Dr. David Villegas
Dra. Cintiya Segura

NESTLÉ ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
MIPRO
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE,
Guayaquil
UNILEVER ANDENA ECUADOR
MINISTERIO DE SALUD – SISTEMA
ALIMENTOS
INEN

Dra. Ana Lucia Vinuesa
Ing. Yolanda Lara

Ing. María E. Devalos (Secretaría Técnica)

Otros trámites:

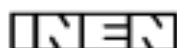
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 11 295 de 2011-09-09

Registro Oficial No. 559 de 2011-10-19

ANEXO N° 3 NORMA INEN 1334-1 : 2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

FE DE ERRATAS
(2011-09-30)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-1:2011
Tercera revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART. 1. SPECIFICATIONS.

First Edition

En la página 3 numeral 4.3

Dice:

4.3 En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial), se admitirá la representación gráfica del alimento o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, aunque éste no lo contenga, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor artificial...", "saborizante artificial...", "saborizado artificialmente...", "aroma artificial..." o aromatizante artificial..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor o sabores caracterizantes, con caracteres del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

Debe decir:

4.3 En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial). Se permite la representación mediante imágenes o ilustraciones del alimento, o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor..." "sabor a ...", "saborizante ...", "saborizado ...", "aroma ..." o "aromatizante ..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor(es), saborizante(s), aroma(s) o aromatizante(s) caracterizante(s), con letras del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos
AL 01.05-401
CDU: 621.798
CIIU: 311
ICS: 67.040



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-1:2011

Tercera revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART. 1. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos
AL 01.05-401
CDD: 621.798
CIIU: 311
ICS: 67.040

CDU: 621.798
ICS: 67.040



CIU: 311
AL 01.05-401

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3099 – Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro – Cuito-Ecuador – Prohibida la reproducción

| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS | NTE INEN 1334-1:2011 Tercera revisión 2011-06 |
|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los rótulos o etiquetas en los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios para consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todo producto alimenticio procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor y para fines de hostelería.</p> <p>2.2 La presente norma no se aplica a aquellos productos alimenticios que se envasan en presencia del consumidor o en el momento de la compra.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la, NTE INEN 1334-2 y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 Aditivos alimentarios. Es cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.</p> <p>3.1.2 Alimento. Es toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, la goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos".</p> <p>3.1.3 Alimento artificial. Es aquel alimento procesado en el cual los ingredientes que lo caracterizan son artificiales.</p> <p>3.1.4 Alimentos genéticamente modificados o transgénicos. Con la denominación de alimentos transgénicos se entiende aquellos alimentos fabricados a partir de organismos genéticamente modificados (OGM) o dicho de otra forma, es aquel alimento en cuyas materias primas se han utilizado técnicas de ingeniería genética.</p> <p>3.1.5 Alimento irradiado. Es el alimento que ha sido tratado con radiación ionizante. Se los conoce también como productos alimenticios irradiados.</p> <p>3.1.6 Alimento natural. Es aquel que se utiliza tal como se presenta en la naturaleza, sin haber sufrido transformación en sus características o composición, salvo las prescritas para la higiene, o las necesarias para la separación de las partes no comestibles.</p> <p>3.1.7 Alimento orgánico, biológico, agroecológico o ecológico. Son los productos alimenticios de origen agropecuario, obtenidos de acuerdo al Reglamento de producción orgánica.</p> <p>3.1.8 Alimentos para fines de hostelería. Son los alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, cantinas, escuelas, hospitales e instituciones similares donde se preparan comidas para consumo inmediato.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos</p> | | |

3.1.9 Alimento procesado. Es toda materia alimenticia, natural o artificial, que ha sido sometida a las operaciones tecnológicas necesarias que la transforma, modifica y conserva para el consumo humano, puesto a la venta en envases rotulados bajo marca de fábrica determinada. El término alimento procesado se aplica por extensión a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, condimentos, especias que se elaboran o envasan bajo nombre genérico o específico y a los aditivos alimentarios.

3.1.10 Cara (panel) principal de exposición. Parte del envase con mayor posibilidad de ser exhibida, mostrada o examinada.

3.1.11 Cara (panel) secundario de exposición. Corresponde a las áreas del rótulo que se exhiben a más de la cara principal con el fin de proporcionar información adicional sobre el producto.

3.1.12 Coadyuvantes de elaboración. Comprende toda sustancia o materia, que no se consume como un ingrediente alimenticio propio, empleado intencionalmente en la elaboración de un alimento para cumplir un determinado fin tecnológico durante el tratamiento o la elaboración, y que puede dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

3.1.13 Código de lote. Modo alfanumérico, alfabético o numérico establecido por el fabricante para identificar el lote.

3.1.14 Contenido neto. Es la cantidad de producto (masa o volumen) sin considerar la tara (masa) del envase.

3.1.15 Consumidor. Toda persona que compra o recibe el producto con el fin de satisfacer sus necesidades personales.

3.1.16 Denominación de origen. Es la denominación geográfica de un país, de una región, o de una localidad específica utilizada para designar a un producto originario de ella y cuyas cualidades o características se deben exclusivamente o esencialmente al medio geográfico en el cual se produce, incluidos los factores naturales y los humanos.

3.1.17 Embalaje. Es la protección al envase y al producto alimenticio mediante un material adecuado con el objeto de resguardarlo de daños físicos y agentes exteriores, facilitando de este modo su manipulación durante el transporte y almacenamiento.

3.1.18 Envase. Es todo material primario (contacto directo con el producto) o secundario que contiene o recubre un producto, y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y facilitar su manipulación.

3.1.19 Fecha de fabricación o elaboración. Es la fecha en la que el producto ha sido procesado para transformarlo en el producto descrito.

3.1.20 Tiempo máximo de consumo, fecha de vencimiento, fecha de expiración. Es la fecha en que se termina el período después del cual el producto almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se debe comercializar el producto. Esta fecha es fijada por el fabricante a menos que se indique algo diferente en la norma específica del producto.

3.1.21 Ingrediente. Comprende cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, aunque posiblemente en forma modificada.

3.1.22 Marca comercial. Comprende todo signo, emblema, logotipo, palabra, frase o designación especial y caracterizada, usada para distinguir productos.

3.1.23 Número de registro sanitario. Es el número asignado por la autoridad competente, a un producto al que se ha emitido el Certificado de Registro Sanitario.

3.1.24 Paquete multiunitario. Es la unidad de expendio al público conformada por varias unidades, con su respectivo envase que lo protege o individualiza.

(Continúa)

5.1.2 Lista de Ingredientes

5.1.2.1 Debe declararse la lista de Ingredientes, salvo cuando se trate de alimentos de un único Ingrediente, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- a) La lista de Ingredientes debe ir encabezada o precedida por el título: Ingredientes.
- b) Deben declararse todos los Ingredientes por orden decreciente de proporciones en el momento de la elaboración del alimento; incluidas las bebidas alcohólicas y cocteles
- c) Cuando un Ingrediente sea a su vez producto de dos o más Ingredientes, dicho Ingrediente compuesto puede declararse como tal en la lista de Ingredientes, siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus Ingredientes por orden decreciente de proporciones.
- d) Cuando un Ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en otra NTE INEN o en la legislación nacional vigente, constituya menos del 5 % del alimento, no será necesario declarar los Ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto elaborado.
- e) En la lista de Ingredientes debe indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de Ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de Ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros Ingredientes volátiles que se evaporan durante la elaboración.
- f) Como alternativa a estas disposiciones, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituídos, podrán enumerarse sus Ingredientes por orden decreciente de proporciones en el producto reconstituído, siempre que se incluya una indicación como la siguiente: "Ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones del rótulo".

5.1.2.2 En la lista de Ingredientes debe emplearse un nombre específico de acuerdo con lo señalado en el numeral 5.1.2.1, con las siguientes excepciones:

- a) Pueden emplearse los siguientes nombres genéricos para los Ingredientes que pertenecen a la clase correspondiente, como se indica en la tabla 1:

(Continúa)

- d) Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios, cuyo uso se permite en los alimentos en general, deben emplearse los siguientes nombres genéricos con el nombre específico, o con el número Internacional de identificación de aditivos alimentarios, ver NTE INEN 2 074.

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Reguladores de acidez | Agente de tratamiento de las harinas |
| Antiflagulnantes | Espumantes |
| Antiespumantes | Agentes gelificantes |
| Antioxidantes | Agentes de glaseado |
| Decolorantes | Humectantes |
| Incrementadores de volumen | Sustancias conservadoras |
| Gasificantes | Propulsores |
| Colorantes | Leudantes |
| Agentes de retención del color | Secuestrantes |
| Emulsionantes | Estabilizadores |
| Salas emulsionantes | Edulcorantes |
| Agentes endurecedores | Espesantes |
| Acentuadores del sabor | |

EJEMPLO Espesantes ó gelificantes: (pectina,)

- e) Podrán emplearse los siguientes nombres genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN 2 074.:

Aroma(s) ó aromatizante(s) ó Sabor(es) - SabORIZANTE(s)
Almidón(es) modificado(s)

La expresión "aroma", "aromatizante", "sabor" o "sabORIZANTE" debe estar calificada con los términos "naturales", "idénticos a los naturales", " artificiales" o con una combinación de los mismos, según corresponda.

5.1.2.3 Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios:

- a) Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, debe ser incluido en la lista de Ingredientes.
- b) Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesarias para lograr una función tecnológica, y los coadyuvantes de elaboración, están exentos de la declaración en la lista de Ingredientes. Esta exención no se aplica a los aditivos alimentarios y coadyuvantes de elaboración mencionados 5.1.2.2 b)

5.1.3 Contenido neto y masa escurrida (peso escurrido)

5.1.3.1 Debe declararse en el panel principal el contenido neto en unidades del Sistema Internacional SI (ver nota 1) (ver anexo A), en la siguiente forma:

- a) en volumen, para los alimentos líquidos
- b) en masa, para los alimentos sólidos
- c) en masa o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos

5.1.3.2 Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados en un medio líquido, debe indicarse en unidades del Sistema Internacional la masa escurrida (ver nota 2) (peso escurrido, masa drenada) del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende: agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, jugos de frutas y hortalizas (únicamente en frutas y hortalizas en conserva), o vinagre solos o mezclados.

NOTA 1. La declaración del contenido neto representa la cantidad en el momento del empaquetado, referida a un sistema de control de calidad promedio.

NOTA 2. La declaración de la masa escurrida debe ser aplicada por referencia a un sistema de control de la cantidad media.

(Continúa)

5.1.3.3 Para los productos alimenticios que por su naturaleza tienen masa variable (pollos, pavos, perritos, cortes de carne, legumbres, frutas, etc.), el contenido neto corresponderá a un rango declarado

5.1.4 Identificación del fabricante, envasador, importador o distribuidor

5.1.4.1 Debe indicarse el nombre del fabricante, envasador o propietario de la marca; en el caso de productos importados además debe indicarse el nombre y la dirección del importador y/o distribuidor o representante legal del producto.

5.1.4.2 Cuando un alimento no es fabricado por la persona natural o jurídica cuyo nombre aparece en la etiqueta, el nombre debe calificarse por una frase que revele la conexión que tal persona tiene con el alimento: como "Fabricado por ____", "Distribuido por ____" o cualquier otra palabra que exprese el caso.

5.1.5 Ciudad y país de origen

5.1.5.1 Debe indicarse la ciudad o localidad (para zonas rurales) y el país de origen del alimento.

5.1.5.2 Para identificar el país de origen puede utilizarse una de las siguientes expresiones: fabricado en....., producto....., ó Industria.....

5.1.5.3 Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración debe considerarse como país de origen para los fines del rotulado.

5.1.6 Identificación del lote

5.1.6.1 Cada envase debe llevar impresa, grabada o marcada o de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, un código precedido de la letra "L" o de la palabra "Lote", que permita la trazabilidad del lote.

5.1.7 Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación

5.1.7.1 Si no está determinado de otra manera en una norma específica de producto, regirá el siguiente marcado de la fecha:

- a) Se declarará la fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento
- b) La fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento constarán por lo menos de:
 - el mes y el día para los productos que tengan una fecha máxima de consumo no superior a tres meses,
 - el año y el mes para productos que tengan una fecha máxima de consumo de más de tres meses.
- c) La fecha debe declararse de manera legible, visible e indeleble mediante una de las siguientes expresiones o sus equivalentes:
 - Consumir preferentemente antes de.....
 - Vence.....
 - Consumase antes de.....
 - Fecha de expiración.....
 - Expira ó Exp.....
 - Tiempo máximo de consumo..... (debiendo declararse en este caso la fecha de elaboración del alimento)
- d) Las expresiones mencionadas en el literal c) deben ir acompañadas de la fecha misma o de una referencia al lugar del envase en donde aparezca la fecha.
- e) El año, mes y día deben declararse en orden numérico o alfanumérico no codificado,

(Continúa)

f) No obstante lo prescrito en el numeral 5.1.7.1 a), no se requerirá la indicación de la fecha de duración máxima o de vencimiento para:

- Frutas y vegetales frescos, que no hayan sido pelados, cortados o tratados de otra forma análoga;
- vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de frutas sólo en envases de vidrio;
- bebidas alcohólicas que contengan el 10 % o más de alcohol por volumen, solo en envases de vidrio;
- productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consuma por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;
- vinagre, solo en envases de vidrio;
- sal para consumo humano.

5.1.7.2 Además de la fecha de duración máxima o de vencimiento, se debe indicar en el rótulo, cualquier condición especial que se requiera para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

5.1.8 Instrucciones para el uso

5.1.8.1 El rótulo debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si el caso lo amerita, para asegurar una correcta utilización del alimento.

5.1.9 Alimentos irradiados

5.1.9.1 El rótulo de un alimento que haya sido tratado con radiación ionizante debe llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento, cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo Internacional indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra en la figura 1, es facultativo, pero cuando se utilice deberá colocarse cerca del nombre del producto.

FIGURA 1. Símbolo Internacional de alimento irradiado



5.1.9.2 Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.

5.1.9.3 Cuando un producto que consta de un solo ingrediente se prepara con materia prima irradiada, el rótulo del producto debe contener una declaración que indique el tratamiento.

5.1.10 Alimentos modificados genéticamente o transgénicos

5.1.10.1 Si los productos de consumo humano a comercializarse han sido obtenidos o mejorados mediante manipulación genética, se indicará de tal hecho en la etiqueta del producto, en letras debidamente resaltadas: "ALIMENTO MODIFICADO GENÉTICAMENTE".

5.1.10.2 Cuando un alimento modificado genéticamente o transgénico se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes, en el cual deberá ir el porcentaje del ingrediente transgénico.

(Continúa)

5.1.11 Registro sanitario. En el rótulo de los alimentos procesados, envasados y empaquetados, en un lugar visible y legible debe aparecer el Número del Registro Sanitario expedido por la autoridad sanitaria competente.

5.2 Bebidas alcohólicas

5.2.1 Debe declararse el contenido alcohólico en % de volumen de alcohol.

5.2.2 En la etiqueta de las bebidas alcohólicas debe aparecer el siguiente texto: "Advertencia. El consumo excesivo de alcohol limita su capacidad de conducir y operar maquinarias, puede causar daños en su salud y perjudica a su familia". "Ministerio de Salud Pública del Ecuador". "Venta prohibida a menores de 18 años".

5.2.3 En el caso de bebidas alcohólicas con contenido alcohólico de 5 % v/v o menos, debe contener el siguiente mensaje: "Advertencia: "El consumo excesivo de alcohol puede perjudicar su salud. Ministerio de Salud Pública del Ecuador".

5.3 Excepciones de los requisitos de rotulado obligatorios

5.3.1 Los productos que por su naturaleza o por el tamaño de las unidades en que se expendan o suministren, no puedan llevar rótulo en el envase, o cuando lo lleven no puedan contener todas las leyendas señaladas en la presente norma, lo llevarán en el empaque que contenga dichas unidades.

5.3.2 Unidades pequeñas en las que la superficie más amplia sea inferior a 10 cm² podrán quedar exentas de los requisitos sobre: lista de ingredientes, identificación de lote, marcado de las fechas, instrucciones para la conservación y uso; se exceptúan de estos requisitos a las hierbas aromáticas y especias.

5.4 Idioma

5.4.1 La información obligatoria del rótulo, de la presente norma, debe presentarse en idioma castellano, aceptándose que adicionalmente se repita ésta en otro idioma.

5.5 Presentación de la información obligatoria

5.5.1 A más de la etiqueta original en los productos importados se podrá adicionar un rótulo o etiqueta adhesiva con toda la información obligatoria en castellano.

5.5.2 Para productos de fabricación nacional, se podrá adherir un rótulo o etiqueta adicional en la que se consigne la información de uno o varios de los siguientes aspectos: precio de venta al público, identificación del lote, o fechas de fabricación y vencimiento. Estas etiquetas deben incluir el logo o marca del fabricante, que responsabilice que las mismas han sido incorporadas por éste.

5.5.3 La información del rótulo o etiqueta, debe indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

5.5.4 Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta debe figurar toda la información necesaria o el rótulo aplicado al envase debe leerse fácilmente a través de la envoltura exterior y no debe estar oculto por ésta.

5.5.5 El tamaño de los rótulos debe guardar una relación adecuada respecto del tamaño del envase, y a su vez el área de la cara principal del rótulo, debe guardar proporcionalidad con el tamaño del rótulo, de modo que el contenido en el mismo sea fácilmente legible en condiciones de visión normal.

5.5.6 El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión de la cara principal de exposición del rótulo. El tamaño de las letras y números debe ser proporcional al área de la cara principal de exposición. (ver Anexo B).

(Continúa)

5.6 Requisitos de rotulado facultativo

5.6.1 En el rotulado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica, así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma.

5.6.2 Designaciones de calidad

5.6.2.1 Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas deben ser fácilmente comprensibles, y no deben ser equívocas o engañosas en forma alguna.

5.6.2.2 La declaración de nutrientes y/o información nutricional complementaria debe ceñirse a lo dispuesto en la NTE INEN 1 334-2.

5.7 Declaración cuantitativa de los Ingredientes

5.7.1 En todo alimento que se venda como mezcla o combinación, se debe declarar el porcentaje de ingrediente, con respecto al peso o al volumen, en el producto terminado (incluyendo los ingredientes compuestos (ver nota 3) o categorías de ingredientes (ver nota 4)), cuando el ingrediente:

- (a) es enfatizado en la etiqueta como presente, por medio de palabras o imágenes o gráficos; o
- (b) no figura en el nombre del alimento, es esencial para caracterizar al alimento, y los consumidores asumen su presencia en el alimento si la omisión de la declaración cuantitativa de ingredientes fuera a engañar o llevar a error a los consumidores.

estas declaraciones no se requieren cuando:

- (c) el ingrediente es utilizado en pequeñas cantidades para propósitos aromatizantes, saborizantes; o
- (d) reglamentos normas específicas de los productos estén en conflicto con los requisitos aquí descritos.

5.7.2 La información requerida en el numeral 5.7.1 se debe declarar en la etiqueta del producto como un porcentaje numérico.

5.7.2.1 El porcentaje del ingrediente, por peso o volumen, de cada ingrediente, se colocará en la etiqueta muy cerca de las palabras o imágenes o gráficos que destacan el ingrediente particular, o al lado del nombre común del alimento, o adyacente a cada ingrediente apropiado enumerado en la lista de ingredientes como un porcentaje mínimo cuando el énfasis es sobre la presencia del ingrediente, y como un porcentaje máximo cuando el énfasis es sobre el bajo nivel del ingrediente.

NOTA 3. Para los ingredientes compuestos, el porcentaje de insumo significa el porcentaje del ingrediente compuesto tomado como un todo.

NOTA 4. Para los propósitos de la Declaración Cuantitativa de Ingredientes, "categoría de ingredientes" significa el término genérico que se refiere al nombre de clase de un ingrediente y/o cualquier término o términos comunes similares utilizados en referencia al nombre de un alimento.

(Continúa)

ANEXO A
(Informativo)

**TABLA A.1 Unidades del Sistema Internacional que deben usarse
para la declaración de contenido neto**

| MEDIDA | UNIDAD | SÍMBOLO |
|---------------|-------------------|-----------------|
| Volumen | metro cúbico | m ³ |
| | centímetro cúbico | cm ³ |
| | milímetro cúbico | mm ³ |
| | litro* | l |
| | mililitro | ml |
| Masa | Kilogramo | kg |
| | Gramo | g |
| | Miligramo | mg |
| | Microgramo | µg |

* Si se declara 1 litro se utiliza la letra "L"

A.2 Cuando se use el símbolo de la unidad de medida para la declaración del contenido neto, este deberá aparecer conforme al indicado en la tabla A.1.

(Continúa)

ANEXO B
(Informativo)

DIMENSIONES DE LAS LETRAS Y NÚMEROS PARA LA DECLARACIÓN DEL NOMBRE DE CONTENIDO NETO DEL ALIMENTO

B.1 Área del panel principal de exhibición. Están excluidas las caras superior e inferior, bordes en las caras superior e inferior de las latas, y soportes o cuellos de las botellas y jarras; se determina como sigue:

B.1.1 En el caso de un empaque rectangular, donde un lado completo pueda ser propiamente considerado como el lado del panel principal de exhibición será el resultado de multiplicar la altura por el ancho del lado mencionado.

B.1.2 En el caso de un recipiente cilíndrico, será el cuarenta por ciento (40 %) del resultado de multiplicar la altura del recipiente por su circunferencia; y

B.1.3 En el caso de cualquier otra forma de recipiente, cuarenta por ciento (40 %) de la superficie total del recipiente; conviniendo, sin embargo, que cuando tal recipiente presenta un "panel principal de exhibición" obvio, el área consistirá de la superficie completa.

Ejemplos de tamaños de caracteres⁽¹⁾:

| Área de la cara principal de exhibición en cm ² | Altura mínima de los números, letras y símbolos en mm | Altura mínima de información del rótulo soplado, formado o moldeado sobre la superficie del envase en mm |
|--|---|--|
| hasta 32 | 1,6 | 3,2 |
| 32 a 161 | 3,2 | 4,8 |
| 161 a 645 | 4,8 | 6,4 |
| 645 a 2 581 | 6,4 | 7,9 |
| 2 581 en adelante | 12,7 | 14,3 |

⁽¹⁾ En los Estados Unidos de América, la Conferencia Nacional de Pesas y Medidas (Manual NBS 130, 1996, p. 60), adoptó estas alturas mínimas para números y letras para la declaración impresa del contenido neto.

B.2 Altura mínima de números, letras y símbolos para expresar el contenido neto en función de la masa o del volumen del producto⁽²⁾.

| Contenido neto | Altura mínima de números, símbolos y letras (mm) |
|--|--|
| Igual o menor que 50 g o (cm ³) | 2 |
| Mayor que 50 g o (cm ³) hasta 200 g o (cm ³) | 3 |
| Mayor que 200 g o (cm ³) hasta 1 kg o (l) | 4 |
| Mayor que 1 kg o (l) en adelante | 6 |

⁽²⁾ El Consejo Directivo de la Comunidad Europea 76/211/EEC prescribe el tamaño mínimo de los caracteres con relación al contenido neto.

(Continúa)

**ANEXO C
(Normativo)**

DECLARACIONES OBLIGATORIAS

C.1 En la etiqueta debe aparecer la expresión "CONTIENE" (Inmediatamente después o junto a la lista de ingredientes, en un tamaño que no sea menor al utilizado en la misma), cuando el alimento tiene como aditivo o ingrediente:

| | |
|---|--|
| Tartrazina | "CONTIENE TARTRAZINA" |
| Aspartame | "FENILOETONÚRICOS: CONTIENE FENILALANINA" |
| Cereales con gluten | "CONTIENE GLUTEN" |
| Crustáceos y sus productos | "CONTIENE CRUSTÁCEOS" |
| Huevos y sus productos | "CONTIENE HUEVO" |
| Pescado y sus productos | "CONTIENE PESCADO" |
| Maní, soya y sus productos | "CONTIENEN MANÍ" "CONTIENE SOYA" |
| Leche y sus productos (incluida lactosa) | "CONTIENE LECHE" "CONTIENE LACTOSA" "CONTIENE...)" |
| "el espacio en suspensivos debe llenarse con los derivados" | |
| Nueces de árboles y derivados | "CONTIENE NUECES,..." |

C.2 Declaraciones obligatorias adicionales

| | |
|--|---|
| ASPARTAME | "NO USAR PARA COCINAR U HORNEAR" |
| Quando la Ingesta diaria del producto terminado, aporte un consumo igual o mayor a 50 g de Sorbitol, 20 g de manitol o 90 g de otros polialcoholes | "EL CONSUMO EN EXCESO DE SORBITOL, MANITOL Y/O POLIALCOHOLES PUEDE CAUSAR EFECTO LAXANTE" |
| Quando el contenido de Sulfito en el producto terminado sea igual o supere los 10 mg/kg | "CONTIENE SULFITO" |

C.3 Esta lista no limita el uso de esta expresión para otros aditivos o ingredientes.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|---|--|
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2 | <i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Etiquetado nutricional. Requisitos</i> |

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas Alimentarias COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS Norma General para el Etiquetado de los alimentos preenvasados Codex Stan 1-1985, Rev. 1-1991, enmendada en: 1999, 2001, 2003, 2010.

REGLAMENTO A LA LEY DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Decreto Ejecutivo No. 1314. RO/ 267 de 19 de Marzo del 2001

LEY ORGÁNICA DE DEFENSA AL CONSUMIDOR. Ley No. 21. RO/ Sup 116 de 10 de Julio del 2000

REGLAMENTO DE ALIMENTOS. Decreto Ejecutivo 4114, Registro Oficial 984 de 22 de Julio de 1988.

ANEXO N° 4 NORMA INEN 1334-2 : 2011 ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

FE DE ERRATAS
(2011-08-11)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-2:2011
Segunda revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART 2. NUTRITIONAL LABELLING. SPECIFICATIONS.
First Edition

ANTECEDENTES:

En la página 4, numeral 5.1.5

Dice:

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y ácidos grasos trans.

Debe decir:

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y colesterol.

En la página 5, numeral 5.3.6

Dice:

5.3.6 La presencia de carbohidratos disponibles debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.
AL 01.05-401
CDU: 621.798
CIIU: 3420
ICS: 67.040

NTE INEN 1334-2:2011 /FE DE ERRATAS 2011-08-11

Debe decir:

5.3.6 La presencia de carbohidratos totales debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

En la página 5, tabla de nutrientes

Dice:

| Nutrientes de declaración voluntaria | Unidad | Valor de referencia VDR |
|--------------------------------------|--------|----------------------------|
| Vitamina A | UI | 800 ¹ |
| Vitamina D | UI | 5 |

Debe decir:

| Nutrientes de declaración voluntaria | Unidad | Valor de referencia VDR |
|--------------------------------------|--------|----------------------------|
| Vitamina A | µg | 800 ¹ |
| Vitamina D | µg | 5 |



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 334-2:2011

Segunda revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART 2. NUTRITIONAL LABELLING. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.

AL 01.05-401
CDU: 621.708
CIIU: 3420
ICS: 67.040

CDU: 621.798
ICS: 67.040

CIU: 311
AL 01.05-401

| | | |
|--|--|--|
| <p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p> | <p>ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.</p> | <p>NTE INEN 1 334-2:2011 Segunda revisión 2011-06</p> |
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el rotulado nutricional de los alimentos procesados, envasados y empaquetados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todo alimento procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor; comprende solo la declaración de nutrientes y no obliga a declarar la información nutricional complementaria.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de la presente norma se aplican las definiciones contempladas en la NTE INEN 1334-1 y las siguientes:</p> <p>3.1.1 <i>Ácidos grasos poliinsaturados.</i> Son los ácidos grasos con doble enlace interrumpido cis-cis de metileno.</p> <p>3.1.2 <i>Ácidos grasos trans</i> (ver nota 1). Se define como ácidos grasos trans a todos los isómeros geométricos de ácidos grasos mono insaturados y poli insaturados que poseen en la configuración trans dobles enlaces carbono-carbono no conjugados.</p> <p>3.1.3 <i>Adición, enriquecimiento y/o fortificación.</i> Es el efecto de añadir o agregar uno o varios nutrientes a un producto alimenticio para fines nutricionales de la población, según las regulaciones vigentes.</p> <p>3.1.4 <i>Alimento adicionado, enriquecido o fortificado.</i> Comprende el alimento natural, procesado o artificial al que se le ha agregado aminoácidos considerados esenciales, vitaminas, sales minerales, ácidos grasos indispensables u otras sustancias nutritivas, en forma pura o como componentes de algún otro ingrediente con el propósito de:</p> <p>a) aumentar la proporción de los componentes propios, ya existentes en el alimento, o</p> <p>b) agregar nuevos valores ausentes en el alimento en su forma natural.</p> <p>3.1.5 <i>Alimento modificado.</i> Es el producto que ha sido privado parcialmente de algunos de sus componentes o reforzado en cualquiera de los elementos constitutivos del producto.</p> <p>3.1.6 <i>Azúcares.</i> Se entiende todos los monosacáridos y disacáridos presentes en un alimento.</p> <p>3.1.7 <i>Declaración nutricional.</i> Es la enumeración normalizada del contenido de nutrientes de un alimento.</p> <p>3.1.8 <i>Declaración de propiedades nutricionales.</i> Es cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un producto posee propiedades nutricionales particulares, especialmente, pero no sólo, en relación con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, así como con su contenido de vitaminas y minerales. No constituirán declaración de propiedades nutricionales:</p> <p><small>NOTA 1. Los Miembros del Codex podrán, para los propósitos del etiquetado nutricional, revisar la inclusión de Ácidos Grasos Trans (AGTs) en la definición de AGTs, si se hicieran disponibles nuevos datos científicos.</small></p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.</p> | | |

- a) la mención de sustancias en la lista de Ingredientes;
- b) la mención de nutrientes como parte obligatoria del etiquetado nutricional;
- c) la declaración cuantitativa o cualitativa de algunos nutrientes o Ingredientes en la etiqueta, si lo exige la legislación nacional.

3.1.9 Etiquetado nutricional. Es toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento que comprende: la declaración de nutrientes y la información nutricional complementaria.

3.1.10 Fibra dietética. Son los polímeros de hidratos de carbono (ver nota 2) con tres o más unidades monoméricas, que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes:

- a) polímeros de carbohidratos comestibles que se encuentran naturalmente en los alimentos en la forma en que se consumen;
- b) polímeros de carbohidratos obtenidos de materia prima alimentaria por medios físicos, enzimáticos o químicos, y que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas generalmente aceptadas aportadas a las autoridades competentes;
- c) polímeros de carbohidratos sintéticos que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas generalmente aceptadas aportadas a las autoridades competentes.

3.1.11 Información nutricional complementaria. Facilita la comprensión del consumidor del valor nutritivo del alimento y le ayuda a interpretar la declaración sobre el nutriente. Hay varias maneras de presentar dicha información que pueden utilizarse en las etiquetas de los alimentos.

3.1.12 Nutrientes. Es toda sustancia química consumida normalmente como componente de un alimento que: proporciona energía, o es necesaria para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la salud y la vida, o cuya carencia produce cambios químicos y fisiológicos característicos.

3.1.13 Porción o tamaño de la porción. Es la cantidad de alimento consumido por costumbre y por ocasión, la cual puede ser expresada en una medida común casera apropiada de acuerdo al alimento, ejemplo: taza, trozo, cuchara, etc.

3.1.14 Valor diario recomendado VDR. Se lo utiliza como sinónimo de Valor de Referencia Normalizado VRN, Dosis Diaria Recomendada DDR, Ingesta Diaria Recomendada IDR, Ingesta Diaria Admisible IDA.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La finalidad del rotulado nutricional es para:

4.1.1 Facilitar al consumidor información sobre los alimentos para que pueda elegir con discernimiento. La información que se facilite tendrá por objeto suministrar a los consumidores un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento y que se considera son de importancia nutricional. Dicha información no debe hacer creer al consumidor que se conoce exactamente la cantidad que cada persona debe comer para mantener la salud, sino más bien debe dar a conocer las cantidades de nutrientes que contiene el producto.

NOTA 2 La fibra dietética, si es de origen vegetal, puede incluir fracciones de lignina y/u otros compuestos cuando están asociados a los polisacáridos en la pared celular vegetal y si tales compuestos se han cuantificado mediante el método de análisis gravimétrico de la AOAC para el análisis de la fibra dietética: las fracciones de lignina y los otros compuestos (fracciones proteínicas, compuestos fenólicos, ceras, saponinas, fitatos, cutina, fitosteroles, etc.) íntimamente "asociados" a los polisacáridos vegetales, suelen extraerse con los polisacáridos según el método AOAC 991.43. Estas sustancias quedan incluidas en la definición de fibra por cuanto están efectivamente asociadas con la fracción polisacárida u oligosacárida de la fibra. Sin embargo, no pueden ser definidas como fibra dietética si se extraen o incluso si se reintroducen en un alimento que contiene polisacáridos no digeribles. Al combinarse con polisacáridos, estas sustancias asociadas pueden aportar efectos beneficiosos complementarios (pendiente de la adopción de la sección sobre los métodos de análisis y muestreo).

4.1.2 Proporcionar un medio eficaz para indicar en el rótulo datos sobre el contenido de nutrientes del alimento.

4.1.3 Estimular la aplicación de principios nutricionales sólidos en la preparación de alimentos, en beneficio de la salud pública.

4.1.4 Asegurar que el rotulado nutricional no describa un producto, ni presente información sobre el mismo, que sea de algún modo falsa, equivoca, engañosa o carente de significado en cualquier respecto.

4.1.5 Velar porque no se hagan declaraciones de propiedades nutricionales sin un rotulado nutricional reglamentado.

4.2 Los alimentos preenvasados no deben describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equivoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto; o que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran a (o sugieran, directa o indirectamente a propiedades medicinales, terapéuticas, curativas o especiales) cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

5. REQUISITOS

5.1 Nutrientes que han de declararse

5.1.1 La tabla a continuación presenta los nutrientes de declaración obligatoria así como los valores de Valor Diario Recomendado (VDR). En el caso que antecedentes sanitarios y técnicos hagan conveniente introducir modificaciones a los VDR, la autoridad sanitaria competente propondrá los cambios necesarios. El nombre de cada nutriente debe aparecer en una columna seguido inmediatamente por la cantidad en peso del nutriente usando "g" para gramos o "mg" para miligramos, "µg" para microgramos.

TABLA 1. Nutrientes de declaración obligatoria y Valor Diario Recomendado (VDR)

| Nutrientes a declararse | Unidad | Niños mayores de 4 años y adultos |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Valor energético, energía (calorías) | kJ kcal | 8 380 2 000 |
| Grasa total | g | 65 |
| Ácidos grasos saturados | g | 20 |
| Colesterol | mg | 300 |
| Sodio | mg | 2 400 |
| Carbohidratos totales | g | 300 |
| Proteína | g | 50 |

5.1.2 A más de los nutrientes de declaración obligatoria, en aquellos productos cuyo contenido total de grasa sea igual o mayor 0,5 g por 100 g (sólidos) o 100 ml (líquidos), deben declararse además de la grasa total, las cantidades de ácidos grasos saturados, y ácidos grasos trans, en gramos.

5.1.3 La cantidad de cualquier otro nutriente acerca del cual se haga una declaración de propiedades nutricionales y saludables.

5.1.4 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de carbohidratos, debe incluirse la cantidad total de azúcares, puede indicarse también las cantidades de almidón y/u otro(s) constituyente(s) de carbohidrato(s). Cuando se haga una declaración de propiedades respecto al contenido de fibra dietética, debe declararse la cantidad de dicha fibra.

(Continúa)

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y ácidos grasos trans.

5.1.6 Además de la declaración obligatoria indicada en 5.1.1 pueden declararse vitaminas y los minerales con arreglo a los siguientes criterios:

- a) Deben declararse solamente las vitaminas y los minerales para los que se han establecido ingestas recomendadas y/o que el Ministerio de Salud haya establecido como nutricionalmente importantes.
- b) Cuando se aplique la declaración de nutrientes, no deben declararse las vitaminas y los minerales que se hallan presentes en cantidades menores del 5 por ciento del valor de referencia de nutrientes (VDR) por 100 g, o por 100 ml, o por porción indicada en la etiqueta.
- c) No se requiere la declaración adicional sobre vitaminas o minerales si éstas son permitidas como parte de un producto estandarizado que se usa como ingrediente en otro producto alimenticio: por ejemplo, tiamina, riboflavina y niacina en harina fortificada, que a su vez es usada como ingrediente o componente de otros alimentos.
- d) Tampoco se requiere la declaración de vitaminas y minerales adicionales si éstas son incluidas en un alimento únicamente por necesidad tecnológica. En tal caso las vitaminas y minerales se incluyen, únicamente, en la declaración de ingredientes, sin hacer referencia a ellas en la etiqueta nutricional.

5.2 Cálculo de nutrientes.

5.2.1 Cálculo de energía. La cantidad de energía que ha de declararse debe calcularse utilizando los siguientes factores de conversión:

| | |
|------------------|------------------|
| Carbohidratos | 17 kJ - 4 kcal/g |
| Proteínas | 17 kJ - 4 kcal/g |
| Grasas | 37 kJ - 9 kcal/g |
| Alcohol (etanol) | 29 kJ - 7 kcal/g |
| Ácidos orgánicos | 13 kJ - 3 kcal/g |

5.2.2 Cálculo de proteínas. La cantidad de proteínas que ha de indicarse, debe calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Proteína} = \text{contenido total de nitrógeno Kjeldahl} \times 6,25$$

a no ser que se dé un factor diferente en la norma del Codex o en el método de análisis del Codex para dicho alimento.

5.3 Presentación del contenido en nutrientes

5.3.1 La declaración del contenido de nutrientes debe hacerse en forma numérica. No obstante, no se excluirá el uso de otras formas de presentación.

5.3.2 La información sobre el valor energético debe expresarse en kJ y kcal por 100 g o por 100 cm³ (ml), o por porción, si se indica el número de porciones que contiene el envase.

5.3.3 La información sobre la cantidad de proteínas, carbohidratos y grasas que contienen los alimentos debe expresarse en g por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, si se declara el número de porciones que contiene el envase.

5.3.4 La información numérica sobre vitaminas y minerales debe expresarse en unidades del sistema métrico y/o en porcentaje del valor de referencia de nutrientes por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, siempre y cuando se declare el número de porciones contenidas en el envase.

5.3.5 En el etiquetado, deben utilizarse los siguientes valores de referencia de nutrientes para una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).

(Continúa)

| Nutrientes de declaración voluntaria | Unidad | Valor de referencia VDR |
|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| Folacina | µg | 200 |
| Ácido pantoténico | mg | 10 |
| Vitamina A | UI | 800 ¹ |
| Vitamina B ₁ | mg | 2.0 |
| Vitamina B ₁₂ | µg | 1 |
| Vitamina C | mg | 60 |
| Vitamina D | UI | 5 |
| Vitamina E | mg | 20 |
| Vitamina K | µg | 80 |
| Tiamina | mg | 1.4 |
| Riboflavina | mg | 1.6 |
| Niacina | mg | 18 |
| Biotina | µg | 300 |
| Calcio | mg | 800 |
| Cobre | mg | 2.0 |
| Cromo | µg | 120 |
| Fósforo | mg | 1 000 |
| Hierro | mg | 14 |
| Manganeso | mg | 2.0 |
| Magnesio | mg | 300 |
| Molibdeno | µg | 75 |
| Potasio | mg | 3 500 |
| Selenio | µg | 70 |
| Yodo | µg | 150 |
| Zinc | mg | 15 |
| Fibra | g | 25 |

1 Para la declaración de β-caroteno (provitamina A) se debe emplear el siguiente factor de conversión: 1 µg retinol = 6 µg β-caroteno.

A fin de tomar en cuenta futuros progresos científicos, futuras recomendaciones de la FAO/OMS, de otros expertos y demás información pertinente, la lista de nutrientes y la lista de valores de referencia de nutrientes debe mantenerse en revisión. Los parámetros para los cuales CODEX no establece VDR se toma de referencia la tabla VDR de 21 CFR 101. FDA.

5.3.6 La presencia de carbohidratos disponibles debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

"carbohidratos, ...g, del cual, azúcares, ...g". Podrá seguir: "x" ...g donde "x" representa el nombre específico de cualquier otro constituyente de carbohidratos.

5.3.7 Cuando el alimento contenga más de 3 g de grasa total o se declaren la cantidad y/o el tipo de ácidos grasos, esta declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de grasas y debe usarse el formato siguiente:

| | | | |
|--------------------------|--------------------------------|-----|---|
| Contenido total de grasa | ... | g | |
| | ácidos grasos saturados | ... | g |
| | ácidos grasos – trans | ... | g |
| de las cuales | ácidos grasos mono insaturados | ... | g |
| | ácidos grasos poli insaturados | ... | g |

5.3.8 La manera de reportar los datos son los que a continuación se indican:

(Continúa)

| Nutriente | Valores | Deben reportarse: |
|---|-------------------------------|--|
| Energía Total (Calorías totales) | ≥ 20,95 kJ (= 5 Cal) | puede expresarse como "cero" |
| Energía de grasa (Calorías de grasa) (declaración voluntaria) | 20,95 – 209,5 kJ (5 - 50 Cal) | en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías) |
| Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria) | ≥ 209,5 kJ (= 50 Cal) | en incrementos de 41,9 kJ (10 calorías) |
| Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria) | ≥ 20,95 kJ (= 5 Cal) | puede expresarse como "cero" |
| Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria) | 20,95 – 209,5 kJ (5 - 50 Cal) | en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías) |
| Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria) | ≥ 209,5 kJ (= 50 Cal) | en incrementos de 41,9 kJ (10 calorías) |
| Grasa total, y Grasa saturada | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Grasa total, y Grasa saturada | ≥ 0,5 g | en incrementos de 0,5 g |
| Grasa total, y Grasa saturada | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Grasa monoinsaturada, y Grasa poliinsaturada () | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Grasa monoinsaturada, y Grasa poliinsaturada () | ≥ 0,5 g | en incrementos de 0,5 g |
| Grasa monoinsaturada, y Grasa poliinsaturada () | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Grasa trans () | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Grasa trans () | ≥ 0,5 g | en incrementos de 0,5 g |
| Grasa trans () | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Coolesterol | ≥ 2 mg | puede expresarse como "cero" |
| Coolesterol | 2 - 5 mg | puede expresarse como "menos de 5 mg" |
| Coolesterol | ≥ 5 mg | número de mg más cercano a la unidad |
| Sodio | ≥ 5 mg | puede expresarse como "cero" |
| Sodio | 5 - 140 mg | en incrementos de 5 mg |
| Sodio | ≥ 140 mg | en incrementos de 10 mg |
| Potasio (declaración voluntaria) | ≥ 5 mg | puede expresarse como "cero" |
| Potasio (declaración voluntaria) | 5 - 140 mg | en incrementos de 5 mg |
| Potasio (declaración voluntaria) | ≥ 140 mg | en incrementos de 10 mg |
| Carbohidratos totales | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Carbohidratos totales | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Carbohidratos totales | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Fibra dietética (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Fibra dietética (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Fibra dietética (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Fibra soluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Fibra soluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Fibra soluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Fibra insoluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Fibra insoluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Fibra insoluble (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Azúcares (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Azúcares (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Azúcares (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Otros carbohidratos (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Otros carbohidratos (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Otros carbohidratos (declaración voluntaria) | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Proteína | ≥ 0,5 g | puede expresarse como "cero" |
| Proteína | ≥ 0,5 g | puede expresarse "menos de un gramo" |
| Proteína | ≥ 0,5 g | número de gramos más cercano a la unidad |
| Vitamina A | | % VDR |
| Vitamina C | | % VDR |
| Calcio | | % VDR |
| Hierro | | % VDR |
| Vitaminas y minerales voluntarios | 2% - 10% VDR | en incrementos de 2% |
| Vitaminas y minerales voluntarios | 10% - 50% VDR | en incrementos de 5 % |
| Vitaminas y minerales voluntarios | ≥ 50% VDR | en incrementos de 10% |

NOTA 1: 4,18 kJ = 1 Cal = 1 kcal

5.3.8.1 Se debe reportar la energía en kJ en números enteros aproximando al inmediato superior o inferior según sea el caso.

5.3.9 La información debe expresarse en g por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, y esta debe aparecer inmediatamente después del título "Información Nutricional". Esta declaración debe incluir los siguientes elementos:

- Tamaño de la porción, (ver anexo A para tamaño de porción sugerida).
- Porciones por envase como el número de porciones por envase. Esta declaración no es requerida para envases que contienen porciones individuales.
- Los siguientes sinónimos pueden utilizarse:

(Continúa)

| Palabra/frase | Sinónimo | Palabra/frase | Sinónimo |
|-------------------------------|--|---------------------------|---|
| Valor Diario Recomendado | VDR | Carbohidratos disponibles | Hidratos de carbono disponibles |
| Ingesta Diaria Recomendada | IDR | Energía, Calorías | Contenido energético, valor energético |
| Valor Diario | VD | Tiamina | Vitamina B ₁ o Vit. B ₁ |
| Valor Nutricional Recomendado | VNR | Riboflavina | Vitamina B ₂ o Vit. B ₂ |
| Dosis Diaria Recomendada | DDR | Vitamina B ₆ | Pyridoxina, Pyridoxol, Pyridoxamina o Vit. B ₆ |
| Grasa total | Ácidos grasos totales, lípidos totales | Vitamina B ₁₂ | Cianocobalamina, Cobalamina o Vit. B ₁₂ |
| Grasa monoinsaturada | Ácidos grasos monoinsaturados | Vitamina C | Ácido ascórbico |
| Grasa poliinsaturada | Ácidos grasos poliinsaturados | Fibra alimentaria | Fibra dietética, Fibra dietaria |
| Ácido fólico | Folacina, Folato, Vit. B ₉ | kcal | Calorías, calorías |

d) Las siguientes abreviaciones pueden ser usadas en la etiqueta nutricional:

| Palabra/frase | Abreviación |
|-----------------------|-------------|
| Tamaño de la porción | Porción |
| Porciones por envase | Porciones |
| Calorías de la grasa | Cal. Grasa |
| Grasa saturada | Grasa sat. |
| Grasa Trans | Trans. |
| Carbohidratos totales | Carb. Total |
| Fibra dietética | Fibra |
| Colesterol | Cholest. |
| Cuchareda | cda |
| Cucharedita | cdta |
| gramos | g |
| kilogramo | kg |
| mililitro | ml |
| Litro | L, l |
| Taza | tz |

5.4 Adición y fortificación

5.4.1 Para declarar que el producto es "adicionado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética", debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción), mínimo el 10% hasta < 20% del Valor Diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.2 Para declarar que el producto es "fortificado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética" debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción) del 20% hasta 50 % del Valor diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.3 Se excluyen de estos porcentajes las vitaminas, minerales y fibra dietética que se encuentran presentes en forma natural en el alimento.

5.4.4 La adición y/o fortificación se la puede hacer por razones de salud pública (debe contar con la autorización del Ministerio de Salud) o para satisfacer las necesidades del mercado.

5.5 Tolerancias y cumplimiento

5.5.1 Los valores que figuren en la declaración de nutrientes deben ser valores medios ponderados derivados de los datos específicamente obtenidos de análisis de productos que son representativos del producto que ha de ser etiquetado.

5.5.2 Los siguientes tipos de nutriente y las tolerancias permitidas para cada uno son:

(Continúa)

- a) Nutrientes adicionados intencionalmente a los alimentos y aplica para los siguientes nutrientes: Vitaminas, minerales, proteína, fibra dietaria o potasio. El contenido del nutriente debe cumplir mínimo con el 100% de lo declarado en etiqueta.
- b) Nutrientes presentes naturalmente (intrínsecos) y aplica para los siguientes nutrientes: Vitaminas, minerales, proteína, carbohidratos totales, fibra dietaria, otros carbohidratos, grasa poliinsaturada o grasa monoinsaturada o potasio. El contenido del nutriente debe cumplir mínimo con el 80% de lo declarado en etiqueta.
- c) Para el caso de los siguientes nutrientes: Valor energético, azúcar, grasa total, grasa saturada, colesterol o sodio, el contenido del nutriente en el producto no debe exceder en 20% de lo declarado en etiqueta.

5.6 Excepciones de rotulado nutricional

5.6.1 Aquellos productos alimenticios que contienen cantidades insignificante de todos los nutrientes obligatorios están exentos de los requerimientos del etiquetado nutricional.

5.6.2 Una cantidad insignificante es definida como aquella cantidad que permite la declaración de "cero", excepto para los valores de carbohidratos totales, fibra alimentaria y proteína para los cuales una cantidad insignificante es "menos de un gramo".

5.6.2.1 Los alimentos que cumplen con los requerimientos para esta excepción incluyen:

- café en grano, café tostado y molido, café soluble instantáneo;
- hojas de té y hierbas aromáticas, té y tisanas instantáneas sin edulcorantes;
- vegetales y hierbas deshidratadas de tipo condimento y especias;
- extractos de sabores, colorantes para alimentos;
- aguas minerales, agua purificada y las demás aguas destinadas al consumo humano;
- vinagre;
- sal;
- bebidas alcohólicas;
- alimentos de producción primaria empacados (como: frutas y vegetales, pollos, carnes, pescado, etc.)

5.6.3 Los productos que por su naturaleza o por el tamaño de las unidades en que se expendan o suministren, no puedan llevar en el envase, o cuando lo lleven no puedan contener todas los requisitos obligatorios, lo llevarán en el empaque que contenga dichas unidades.

5.6.4 En los envases retornables, se permite colocar el siguiente texto: "Para información nutricional, llamar a: (número de atención al consumidor)"

5.6.5 Los alimentos en envases pequeños con una superficie total para rotulado menor a 19,4 cm² que no contengan declaraciones de propiedades nutricionales, están exentos de las disposiciones para rotulado nutricional y deben incluir una dirección o número de teléfono que el consumidor puede utilizar para obtener la información nutricional. Todos los requisitos del rotulado nutricional deben estar en el envase externo que los contiene.

5.7 Información nutricional complementaria. El uso de información nutricional complementaria en las etiquetas de los alimentos debe ser facultativo y no debe sustituir sino añadirse a la declaración de los nutrientes, excepto para determinadas poblaciones que tienen un alto índice de analfabetismo y/o conocimientos relativamente escasos sobre nutrición. Para éstas podrán utilizarse símbolos de grupos de alimentos u otras representaciones gráficas o en colores; la información nutricional complementaria en las etiquetas debe ir acompañada de programas educativos del consumidor para aumentar su capacidad de comprensión, y lograr que se haga mayor uso de la información.

5.8 Elementos específicos de la presentación de la información nutricional

5.8.1 Formato. El contenido de nutrientes puede ser declarado en un formato numérico tabular o lineal

(Continúa)

5.8.2 Los nutrientes deben declararse en el orden especificado en la tabla 1.

5.8.3 Tipo de letra. El tipo y tamaño de letra debe ser claramente legible en condiciones de visión normal.

5.8.4 Contraste. Un contraste significativo debe mantenerse entre el texto y el fondo para que la información nutricional sea claramente legible.

(Continúa)

ANEXO A
(INFORMATIVO)

A.1 Tamaño de porción sugerida

**Cantidades de referencia normalmente consumidas por ocasión (porción):
alimentos en general^{1,2,3,4}**

| Categoría | Cantidad de referencia | Declaración en la etiqueta ⁵ |
|---|---|---|
| Azúcar y derivados | | |
| Azúcar | 5 g | ___ cucharadita (___ g); ___ pieza(s) ó (___ g) para unidades discretas, por ejemplo cubos de azúcar o productos empaquetados en forma individual |
| Azúcar para confitería | 15 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Productos de confitería, confites ⁶ | 1, 2, 3, ...g etc | ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes; ___ g / unidad visual |
| Jarabes | 30 ml para jarabes usados como ingredientes (por ejemplo, jarabe de malta) 60 ml para otros | ___ cucharadas (___ ml) para jarabes usados como ingredientes; ___ taza(s) (___ ml) para otros |
| Malviviscos | 30 g | ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas; ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes |
| Miel, jaleas, melazas | 1 cucharada | ___ cucharada (___ g) |
| Sustitutos de azúcar | Una cantidad equivalente en dulzura a una cantidad de referencia de azúcar (sacarosa) | ___ cucharadita(s) (___ g) para sólidos; ___ gota(s) (___ g ó ml) para líquidos; ___ pieza(s) ó ___ g para productos empaquetados en forma individual |
| Bebidas | | |
| Bebidas carbonatadas y no carbonatadas, vinos ligeros, agua | 240 ml | ___ ml |
| Café o té, saborizado y endulzado | 240 ml (preparado) | ___ ml |
| Jugos, néctares y bebidas de frutas | 240 ml | ___ ml |
| Jugos de verduras | 240 ml | ___ ml |
| Jugos usados como ingredientes (por ejemplo, jugo de limón) | 5 ml | ___ cucharadita(s) (___ ml) |
| Jugos de fruta congelados (helado de fruta) | 85 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Bebidas preparadas (sin alcohol) | Cantidad necesaria para preparar 240 ml de bebida (sin hielo) | ___ ml |
| Carne, carne de la caza, pescado y mariscos | | |
| Anchoas enlatadas ⁷ , pasta de anchoas, caviar | 15 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ cucharadas (___ g) para otros casos |
| Carne seca, por ejemplo cecina, tasajo | 30 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Carnes para untar (paté), tocino canadiense, embutidos y salchichas (tipo alemán) | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ taza(s) (___ g) ó ___ g / unidad visual para productos a granel |
| Pescado, mariscos, o carne de animales de caza, enlatado ⁸ | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ taza(s) (___ g) |
| Pescado, mariscos, o carne de animales de caza, ahumados o encurtidos ⁹ , pescado o mariscos para untar (paté) | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ taza(s) (___ g) ó ___ g/unidad visual para productos a granel |

(Continúa)

| | | |
|--|---|--|
| Cereales, granos (incluyendo legumbres) y derivados | | |
| Almidones, por ejemplo de arroz, maíz, papa, tapioca | 1 cucharada (10 g) | ___ cucharadas (___ g) |
| Cereales para desayuno (tipo cereal caliente), hojuelas de maíz | 1 taza preparada, 40 g de cereal seco simple, 55 g de cereal con sabor y endulzado | ___ taza(s) (___ g) |
| Cereales para desayuno, listo para consumir, pesando menos de 20 g por taza; por ejemplo, granos de cereal simple expandido | 15 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Cereales para desayuno, listo para consumir, pesando entre 20 y 43 g por taza; cereales con alto contenido de fibra (28 g o más de fibra por cada 100 g) | 30 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Cereales para desayuno, listos para consumir, pesando más de 43 g por taza | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; taza(s) (___ g) para los otros |
| Choclo | 90 g listo a consumir | ___ taza(s) (___ g) |
| Frijoles, lentejas, garbanzos, simple o en salsa | 130 g para productos en salsa o enlatado con líquido; 90 g para otras formas | ___ taza(s) (___ g) |
| Germen de trigo | 15 g | ___ cucharada(s) (___ g) ó ___ taza(s) (___ g) |
| Granos simples, por ejemplo arroz, cebada, quinoa | 140 g preparado; 45 g seco | ___ taza(s) (___ g) |
| Harinas de amaranto, arroz, cebada, trigo, maíz, quinoa | 30 g | ___ cucharada(s) (___ g) ó ___ taza(s) (___ g) |
| Maíz, mote | 85 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Maíz, tostado | 30 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Maíz, cingil | 30 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Pastas/fallarines simples | 140 g preparado; 55 g seco | ___ taza(s) (___ g); ó ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes tales como espagueti y lasaña |
| Pastas secas, listas para consumir (pasta frita enlatada tipo oriental: chow mein) | 25 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Salvado de trigo | 15 g | ___ cucharada(s) (___ g) ó ___ taza(s) (___ g) |
| Tofu (queso de soya) ^a , tempeh | 85 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ g para productos a granel |
| Frutas | | |
| Aceitunas ^a | 15 g | ___ pieza(s) (___ g) ___ cucharada(s) (___ g) para productos rebanados |
| Fruta en almíbar o encurtida ^a | 30 g | ___ pieza(s) (___ g) ___ taza(s) (___ g) |
| Fruta deshidratada (hojuelas de frutas) | 30 g | ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas; ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes; ___ g para productos a granel |
| Fruta fresca, enlatada, o congelada (excepto las listas en categorías separadas) | 140 g | ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes (por ejemplo, frutillas, ciruelas, duraznos, etc.); ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas (por ejemplo, arándano, frambuesa, morillos) |
| Fruta seca | 40 g | ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes (por ejemplo, dátiles, higos, ciruela pasa); ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas (por ejemplo, pasas) |
| Fruta para edulcorar, por ejemplo, puré de arándano | 70 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Fruta para edulcorar o sabor, por ejemplo, cerezas marasquino | 4 g | ___ cerezas (___ g) |
| Mermeladas, pasta de frutas | 1 cucharada | ___ cucharada (___ g) |

(Continúa)

| | | |
|---|---|--|
| Grasas y aceites | | |
| Grasas vegetales | 1 cucharada (13 g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Mantequilla, margarina, manteca animal, aceite | 1 cucharada (14 g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Mantequilla o margarina batida | 1 cucharada (9 g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Mayonesa | 1 cucharada (14g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Productos para untar emparedados, aderezos estilo mayonesa | 1 cucharada (15g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Tipo rodadores (aerosol) | 0.25 g | Alrededor de ___ segundos de rocío (aerosol) (___ g) |
| Lácteos y sustitutos | | |
| Batidos o sustitutos de batidos, por ejemplo, mezclas lácteas para batido, mezclas congeladas de fruta | 240 ml | ___ taza(s) ó ___ ml |
| Crema o sustituto de crema, fluido | 15 ml | ___ cucharada(s) (___ ml) |
| Crema o sustituto de crema, polvo | 2 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Crema | 30 ml | ___ cucharada(s) (___ ml) |
| Crema agria | 30 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Helado, yogurt helado, etc. | | ___ pieza(s) (___ g) para productos envueltos o empaquetados en forma individual; 1/2 taza (___ g) para otros productos |
| Helado (estilo sundae) | 1 taza | ___ taza (___ g) |
| Leche, bebidas con leche y leches fermentadas, por ejemplo leche con chocolate, desayunos instantáneos, "lunch" | 240 ml | ___ taza(s) ó ___ oz fl (___ ml) |
| Leche condensada o evaporada, sin diluir | 30 ml | ___ cucharada(s) (___ ml) |
| Ponche de leche y huevo ("egg nog") | 120 ml | ___ taza(s) ó ___ ml |
| Queso cottage | 110 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Queso usado principalmente como ingredientes, por ejemplo, queso cottage seco, queso ricotta | 55 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Queso duro rallado, por ejemplo, parmesano, romano | 5 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Otros quesos, incluyendo queso crema y queso para untar | 30 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Yogurt, quark | 225 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Yogurt cremoso | 150 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Leche en polvo | Cantidad necesaria para preparar un vaso (sin hielo) | ___ ml |
| Dulce de leche (sneekup) | 30 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Postre lácteo | 80 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Postre lácteo con fruta | 145 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Misceláneos | | |
| Coronamientos para ensaladas y papes, por ejemplo trocitos crujientes de todo para ensalada o sustitutos de trocitos de todo | 7 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Decorativos para productos horneados, por ejemplo, figuras coloreadas de azúcar, chips en galletas, etc. | 1/4 cucharadita o 4g si no se puede medir en cucharaditas | ___ pieza(s) (___ g) para piezas discretas; ___ cucharadita(s) (___ g) |
| Mezcla pastelera, migaja de pan | 30 g | ___ cucharada(s) (___ g) o ___ taza(s) (___ g) |
| Mezclas secas para recubrir carne, aves y pescados; mezclas sazonantes secas, por ejemplo, mezclas sazonantes con ajo o mezclas sazonantes para ensalada de pasta | Cantidad requerida para preparar la cantidad de referencia del platillo final | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Polvo para hornear | 1/4 cucharadita (1 g) | ___ cucharadita(s) (___ g) |
| Nueces y semillas | | |
| Harinas de coco, nueces y semillas | 15 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Nueces, semillas y mezclas de todos tipos: rebanadas, trituradas, cubiertas, enteras | 30 g | ___ pieza(s) ó ___ g para piezas grandes (por ejemplo, nueces descoradas) ___ cucharada(s) o ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas (por ejemplo, mini, papes de sando, semillas de girasol) |
| Pastas y cremas de nueces y semillas | 2 cucharadas | ___ cucharada(s) (___ g) |

(Continúa)

| | | |
|--|--|--|
| Panadería | | |
| Productos de panadería, bizcochos de diferente tipo, pan de maíz | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Pan (excluyendo pan de dulce) | 50 g | ___ pieza(s) (___ g) de pan en rebanadas o piezas |
| Pan, paltos | 15 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Pastelillos de chocolate | 40 g | ___ pieza(s) (___ g); rebanadas (___ g) o granel |
| Pasteles, compactos (pasteles de queso, piña, frutas, nuez, verduras, con 35% o más del peso final de frutas, nuez, verduras) ^a | 125 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas (rebanadas o productos empacados en forma individual; ___ g para unidades discretas grandes |
| Pasteles, semicompactos (pasteles químicamente esponjados, con o sin relleno, excepto los clasificados como ligeros: pasteles con menos de 35% del peso final de fruta, nuez o verdura) ^a | 80 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ g para unidades discretas grandes |
| Pasteles, ligeros (estilo ángeles, esponjado, sin relleno) ^a Pastelillo para café, budín, rosquillas, danés, rollos dulces, pan de dulce | 55 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ g para unidades discretas grandes |
| Galletas | 30 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Galletas no consumidas como bocadillo, conos de helado (barquillo) | 15 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Cubitos de pan | 7 g | ___ cucharada(s) (___ g) ó ___ taza(s) (___ g) ó ___ pieza(s) (___ g) para unidades grandes |
| Rebanadas de pan tostado (estilo francés) | 110 g de rebanadas de pan tostado preparadas | ___ pieza(s) (___ g) |
| Barra de cereal con o sin relleno o cubierta, por ejemplo, barra de desayuno, barra de granola, barra de cereal de arroz | 40 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Conos de helado ^a | 15 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Pie, pasteles de frutas, frutas tostadas, tartas, tortas, otros postres | 125 g | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas; ___ g para unidades discretas grandes |
| Corteza para pie, pasteles | 1/8 de corteza de 20 cm, 1/8 de corteza de 23 cm | ___ g; 1/8 de corteza de 20 cm (___ g); 1/8 de corteza de 23 cm (___ g) |
| Corteza de pizza | 55 g | fracción de rebanada (___ g) |
| Tortilla tostada para taco | 30 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Waffles | 85 g | ___ pieza(s) (___ g) |
| Papas y otros tubérculos | | |
| Papas fritas a la francesa, y otros similares | 70 g preparadas 85 g por el caso de crudas o congeladas | ___ pieza(s) (___ g) para piezas discretas grandes; ___ g para papas fritas, preparadas o crudas |
| Puré de papas, papas rellenas, simple o con salsa | 140 g | ___ pieza(s) (___ g) para piezas discretas; ___ taza(s) (___ g) |
| Sandwiches, frescos, enlatados o congelados | 110 g para fresco o congelado 180 g para enlatado en líquido | ___ pieza(s) (___ g) para piezas discretas; ___ taza(s) (___ g) para productos en rebanadas o triturados |
| Platillos mezclados | | |
| Medibles en tazas, por ejemplo, platillos a la cacerola, picadillo, macarrón con queso, espagueti en salsa, guiso | 1 taza | ___ taza(s) (___ g) |
| No medibles en tazas, por ejemplo, burritos, enrollado primavera, enchiladas, pizza, emparedados de todos tipos | 140 g Añadir 55 g para productos que llevan algún tipo de coronamiento, por ejemplo, enchiladas con salsa de queso, crepes con salsa blanca | ___ pieza(s) (___ g) para piezas discretas; ___ g para fracciones de rebanada o para unidades discretas grandes |

(Continúa)

| | | |
|--|---|---|
| Postres, coronamiento para postres, y rellenos | | |
| Congelados, con sabor y endulzados, todos tipos, a granel o golosinas (por ejemplo, barras) | 85 g | ___ pieza(s) (___ g) para productos empaquetados en forma individual; ___ taza(s) (___ g) para otros productos |
| Flan, gelatina, budín | 1/2 taza | ___ pieza(s) (___ g) para unidades discretas empaquetados en forma individual; ___ taza(s) (___ g) para otros productos |
| Glaseado en pasteles | 35 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Otros coronamientos para postres (por ejemplo frutas, jarabes, crema de malvavisco, nueces, coronamientos batidos, lácteos o no) | 2 cucharadas | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Relleno para pie y pasteles | 85 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Refrigericos | | |
| Todos los tipos: papas fritas, chifres, galletas saladas, cangul, snack, picaditas extruidas, etc. | 30 g | ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas; ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes (por ejemplo, galletas saladas); ___ g / unidad visual para productos a granel (por ejemplo, papas fritas) |
| Salsas y condimentos | | |
| Aderezos para ensaladas | 2 cucharadas (30 g) | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Condimentos encurtidos | 15 g | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Condimentos principales, por ejemplo, catsup (ketchup), salsa para carne, salsa de soya, vinagre, salsa teriyaki, marinadas | 1 cucharada | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Condimentos menores, por ejemplo, rábano picante, salsa picante, mostaza, salsa inglesa | 1 cucharadita | ___ cucharadita(s) (___ g) |
| Espicias, hierbas (diferentes de los suplementos dietéticos) | 1/4 cucharadita o 0.5g si no se puede medir en cucharaditas | ___ cucharadita(s) (___ g) o ___ g si no es medible en cucharaditas (por ejemplo, hojas de laurel) |
| Jarabes, por ejemplo, jarabe de arce (maple) | 60 ml | ___ taza(s) (___ ml) |
| Sal, sustitutos de sal, sales condimentadas, por ejemplo sal de ajo | 1 g | ___ cucharadita(s) (___ g) o ___ g para productos empaquetados individualmente |
| Salsa de barbacoa, salsa holandesa, salsa tartara y otras salsas | 2 cucharadas | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Salsa principal en platos, por ejemplo, salsa de espagueti | 125 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Salsa secundaria en platos, por ejemplo, salsa de pizza | 1 cucharada | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Salsas usadas como coronamiento, por ejemplo, salsa tipo "gravy" | | |
| Sopas | | |
| Todos los tipos | 245 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Verduras | | |
| Pastas de verduras, por ejemplo, pasta de tomate | 2 cucharadas (33 g) para pasta de tomate 2 cucharadas (30 g) para otro productos | ___ cucharada(s) (___ g) |
| Salsas y puré de verduras, por ejemplo, salsa de tomate (excepto catsup o ketchup), puré de tomate | 60 g | ___ taza(s) (___ g) |
| Otras verduras (sin salsas), enlatadas, congeladas | 85 g para fresco o congelado 95 g para enlatado al vacío 130 g para enlatado con líquido (crema de maíz, tomates enlatados, calabaza) | ___ pieza(s) (___ g) para piezas grandes (por ej., col de bruseles); ___ taza(s) (___ g) para piezas pequeñas (por ejemplo, granos de maíz); ___ g / unidad visual si no es medible en una taza |

¹ Estos valores representan la cantidad de alimento (porción comestible) normalmente consumida por ocasión.

² Las Cantidades de Referencia son para productos que están listos para consumo, o bien para productos casi listos para consumir (por ejemplo, calentar y servir o dorar y servir), a menos que se establezca otra cosa en la columna correspondiente. La Cantidad de Referencia para productos no preparados (por ejemplo, mezclas secas, concentrados, masa, pasta seca, fresca o congelada) es la cantidad requerida para elaborar la Cantidad de Referencia de la forma preparada, a menos que esté listado en forma separada. Preparado se refiere a preparar para consumir (por ejemplo, cocinado).

³ Se requiere que los productores de alimentos hagan la conversión de la Cantidad de Referencia al tamaño de porción en la etiqueta nutricional en una unidad casera apropiada para su producto específico.

⁴ La declaración en la etiqueta debe proporcionar información sobre el tamaño de la porción. El término "pieza" se usa para describir en forma genérica una cantidad discreta. Los productores deben usar la descripción adecuada de la unidad que sea más apropiada para un producto específico (por ejemplo, "empanadado" para empanadados, "galleta" para galletas, y "barra" para diferentes tipos de golosinas).

⁵ Para productos empaquetados con un líquido la cantidad de referencia se refiere a los sólidos drenados, excepto para productos en los que tanto sólidos como líquidos son consumidos (por ejemplo, dumplings en almíbar).

⁶ El tamaño de porción de la etiqueta para como de helado será una unidad. El tamaño de porción de la etiqueta para los productos de confitería que pesan más que la cantidad de referencia que puede razonablemente ser consumida en una sola ocasión será una unidad.

⁷ Incluye pastiles que pesan al menos 10 gramos por 10 centímetros cúbicos (pulgada cúbica).

⁸ Incluye pastiles que pesan 4 gramos o más pero menos de 10 gramos por 10 centímetros cúbicos.

⁹ Incluyen pastiles que pesan menos de 4 gramos por 10 centímetros cúbicos.

A.2 Las equivalencias métricas son:

| | |
|-------------------------|---|
| 1 cucharadita (1 cda) | = 5 mililitros (5 ml, 5 cm ³) |
| 1 cucharada (1 cda) | = 15 mililitros (15 ml, 15 cm ³) |
| 1 onza fluida (1 oz fl) | = 30 mililitros (30 ml, 30 cm ³) |
| 1 taza (1 tz) | = 240 mililitros (240 ml, 240 cm ³) |
| 1 vaso | = 240 mililitros (240 ml, 240 cm ³) |

Porción (trozo, rebanada o tajada, fracción, unidad)

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1 *Etiquetado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos. (1ra. Revisión)*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Programa Conjunto FAO OMS CAC/GL 2-1985 (Adoptados 1985. Revisión 1993. Enmiendas 2003, 2006, 2009 y 2010) Directrices sobre etiquetado nutricional.

Code of Federal Regulations CFR 21 *Food and Drugs Administration* Part 101 Washington 2009.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| Documento: NTE INEN 1334-2 Segunda revisión | TÍTULO: ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS. | Código: AL 01.05-401 |
|---|---|--------------------------------|

| | |
|--|--|
| ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: | REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Directorio 2008-07-23 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Resolución No. 091-2008 de 2008-07-24 publicado en el Registro Oficial No. 403 de 2008-08-14 Fecha de iniciación del estudio: 2010-01 |
|--|--|

| | |
|-------------------------------|---|
| Fecha de consulta pública: de | a |
|-------------------------------|---|

Subcomité Técnico: ROTULADO DE ALIMENTOS

Fecha de iniciación: 2010-03-09

Fecha de aprobación: 2010-06-09 ; 2010-10-07

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Juan José Vaca (Presidente)
Bq. Alejandro Velásquez
Dña. Carmen Robayo
Ing. Christian Wahl
Dña. Janet Córdova
Dña. Ana María Hidalgo
Dr. Rafael Vizcaino
Dña. Rosa Rivedeneira
Dr. Aaron Redrovan
Dña. Caterine Pacheco
Dña. Kattia Yáñez
Dr. David Villegas
Dr. Gonzalo Acosta
Dña. Alexandra Levoyer
Dña. Martha Vega
Dr. Michael Kozdol
Ing. Yolanda Lara
Dña. Loyde Triana
Ing. Gladis Cárdenas
Eco. Mireya Tapia
Dña. Silvia Chávez
Ing. Juan Andrés Almeida
Dña. Lorena Varela
Dr. Mario Penasco
Dña. Milán Galbor
Sr. Raúl García
Dña. Patricia Vizcaino
Tiga. Odeley Mendoza
Dña. Ximena Mathew
Dña. Fanny Fajardo
Dña. Silvia Oleas
Dña. Cecilia Zamora
Ing. Clara Benavides
Dr. Leonardo Jurado
Ing. Jaime Flores
Ing. Patricio Torres
Dña. Diana
Dr. Pablo López
Dña. Ximena Sánchez
Dña. Elizabeth Uribe
Ing. Fernando Jarrín
Ing. Edison Vera
Dña. Ana Bustos
Dña. Guadalupe Salvador
Dña. Carolina Zambrano
Dña. Ana Lucía Vinuesa
Dña. Mónica Villar
Dr. Santiago Mosquera
Tiga. Teresa Pérez
Dña. Nelly Moreno
Dña. Lucía Celem
Dña. Carmen Carrión
Dña. Carmen Gaitardo

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

KRAFT FOOD ECUADOR
BUSTAMANTE & BUSTAMANTE
PROYECTO UE-CAN FAT
ANFAB
ANFAB
LABORATORIOS OPS UNIVERSIDAD CENTRAL
CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
PRONACA
CORRAL ROSALES ABOGADOS
NESTLÉ
MIPRO
THE TESALLA SPRING CO.
ECUAREFRESCOS S.A.
CADBURY
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
MINISTERIO DE SALUD/ SISTEMA ALIMENTOS
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Guayaquil
COORPORACIÓN FAVORITA
COORPORACIÓN FAVORITA
MINISTERIO DE SALUD / NUTRICIÓN
COORPORACIÓN FAVORITA
PRONACA
ECARNI S.A. "DON DIEGO"
CONSORCIO ALIMEC
ECUASAL
PEPSICO ALIMENTOS
PEPSICO ALIMENTOS
ILSA
CONDIMENSA
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI
INDUSTRIAS LÁCTEAS TONI
GRANOTEC
QUIFATEX S.A.
CETCA
DESTILERIA ZHUMIR
DESTILERIA ZHUMIR
MINISTERIO DE SALUD
MINISTERIO DE SALUD
THE TESALLA SPRING CO.
CONFITECA
INGENIO ECUDOS S.A.
FABARA ABOGADOS
FABARA ABOGADOS
TIOA
UNILEVER ANDINA
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
FALCON PUIG ABOGADOS
LEVAPAN ECUADOR
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, Quito
GRUPO MODERNA
COMPAÑIA ECUATORIANA DEL TÉ
BUSTAMANTE & BUSTAMANTE

| | |
|--|---|
| Ing. Silvia Valencia | ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL |
| Dña. Rosa Tipán | DANEC S.A. |
| Dr. German Robayo | HEALTHLAW |
| Dña. Indira Delgado | ALPINA ECUADOR |
| Dr. Renato Torres | MIPRO – DEFENSA CONSUMIDOR |
| Ing. Juan Pablo Galán | MIPRO – DIRECCIÓN DEFENSA CONSUMIDOR |
| Ing. David Villacís | ALIMENTOS SUPERIOR S.A. |
| Dr. Holguer Aguilar | CONFITECA S.A. |
| Dña. Ana Mirian Bravo | UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO |
| Dña. María Elisa Herrera | UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO |
| Dña. Nelly Paredes | UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO |
| Abg. Javier Bustos | UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO |
| Dña. Mónica Quinates | DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD PICHINCHA |
| Dña. Linda Ródrigo | DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD PICHINCHA |
| Dña. Belén Zambrano | SIPIA |
| Dña. Mónica Chiliboga | FALCONI PUG ABOGADOS |
| Dña. Adriana Bolaños | Pfizer CIA. LTDA. |
| Ing. Bolívar Aguilera | INEN |
| Ing. Fausto Lara | INEN |
| Ing. María E. Dávalos (Secretaría técnica) | INEN |

Otros trámites: Esta NTE INEN 1334-2:2011 (Segunda Revisión), reemplaza a la NTE INEN 1334-2:2008

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 11 137 de 2011-05-20

Registro Oficial No. 481 de 2011-06-30

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E6-29 y Av. 8 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telef: (093 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (093 2) 2 507818
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inentalaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inanguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inenazuay@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenchimbamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

ANEXO N° 5 TEST DE EVALUACIÓN

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

Estamos desarrollando el Proyecto de investigación “Elaboración y control de calidad de una sopa instantánea nutritiva a base de Amaranto (*Amaranthus* spp)”, y necesitamos establecer la aceptabilidad del producto, por lo que solicito la honesta respuesta de cada uno de ustedes cuya evaluación nos permitirá alcanzar los objetivos planteados.

TIPO: Valoración NOMBRE: _____

MÉTODO: Atributos de calidad FECHA: _____

PRODUCTO: Sopa instantánea nutritiva de Amaranto HORA: _____

Sírvase degustar las tres muestras que se presentan y evalúe sus factores o atributos de calidad de acuerdo a la siguiente tabla.

| ATRIBUTOS DE CALIDAD | INDICADORES | EVALUACIÓN ASIGNADA A LAS MUESTRAS | | |
|----------------------|--------------|------------------------------------|--------|---------|
| | | Verde | Rosada | Naranja |
| Aspecto | Homogéneo | | | |
| | Heterogéneo | | | |
| Consistencia | Fluido | | | |
| | Normal | | | |
| | Viscosa | | | |
| Color | Agradable | | | |
| | Desagradable | | | |
| Sabor | Agradable | | | |
| | Desagradable | | | |
| | Salado suave | | | |
| | Insípido | | | |
| Olor | Débil | | | |
| | Inodoro | | | |
| | Extraño | | | |
| | Agradable | | | |
| | Desagradable | | | |
| | | | | |

Tipo: Preferencia

Nombre:

Método: Ordenamiento

Fecha:

Producto: Sopa instantánea nutritiva de Amaranto

Hora:

Sírvase degustar las muestras que se presentan, cada una identificada por colores, naranja, verde, y rosada; y ordénelas según su preferencia, colocando en el primer lugar la muestra que más le agrade, y en el último, la muestra que menos le agrade.

| Escala de preferencia | Orden asignado a las muestras |
|-----------------------|-------------------------------|
| Primero | |
| Segundo | |
| Tercero | |

GRACIAS

ANEXO N° 6 DETERMINACIÓN DE CALCIO EN LABORATORIO CESTTA

| | |
|--|--|
|  <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p> | <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03)2998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p> |
|--|--|

INFORME DE ENSAYO No: 0308
ST: 12 – 0030 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Carlos Villarroel
Atn. -
Dirección: Boyacá y Calle F; Riobamba Chimborazo

FECHA: 21 de Marzo de 2012
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2012 / 03 / 15 – 15:50
FECHA DE MUESTREO: N.A
FECHA DE ANÁLISIS: 2012 / 03 / 15 - 2012 / 03 / 21
TIPO DE MUESTRA: Sopa Instantánea sólido
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 066-12
CÓDIGO DE LA EMPRESA: N.A
PUNTO DE MUESTREO: N.A
ANÁLISIS SOLICITADO: Calcio
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Carlos Villarroel
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C


RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO /NORMA | UNIDAD | RESULTADO | VALOR LÍMITE PERMISIBLE |
|------------|--|---------|-----------|----------------------------|
| Calcio | PEE/LAB-CESTTA/36 Absorción atómica | mg/100g | 19,99 | - |

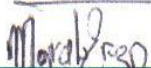
OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

ANEXO N° 7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA SOPA INSTANTÁNEA



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS
AREA DE MICROBIOLOGIA
Panamericana Sur Km 1 ½ Tel/Fax 03-2960591

EXAMEN MICROBIOLOGICO DE ALIMENTO 037-12

Solicitado por: Carlos Villarroel

Dirección: Boyaca y Calle F Riobamba

Teléfono: 084549464

Tipo de muestra: Sopa instantanea de vegetales y amaranto

Marca: NA

Lote: NA

Fecha de Recepción: 29 de Marzo de 2012

Código: 037-12

01 EXAMEN FISICO

Color: Pardo

Olor: característico normal, agradable.

Aspecto: polvo, normal

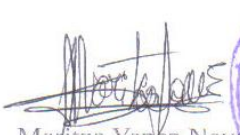

| 02 DETERMINACIONES | METODO USADO Y CONDICIONES DE INCUBACION | VALORES DE REFERENCIA * | VALORES ENCONTRADOS |
|---|--|----------------------------|------------------------|
| Determinación del número de Microorganismos Aerobios Mesófilos. UFC/ml. | Método AOAC (990.12 Recuento de aerobios en alimentos, film seco rehidratable) 35±1 °C / 48 horas ±3h | 10 ² | 3x10 ² |
| Determinación de Microorganismos Coliformes Totales NMP/g | Método INEN 1529-6 Técnica del Número Mas Probable 35±1 °C / 48 ±2h | 10 ² | <1 |
| Determinación de Levaduras y Hongos UFC/g | Método AOAC (997.02) Recuento de levaduras y mohos , film seco rehidratable) 20-25±1 °C / 5 días | 10 ³ | 2x10 ³ |

* INEN VOLUNTARIA NTE INEN 2602:2011-10. Requisitos microbiologicos para productos que no requieren coccion. Indice maximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

03 OBSERVACIONES:

FECHA DE ANÁLISIS

| | |
|---------|---------|
| Inicio | Final |
| 2/04/12 | 9/04/12 |


Maritza Yanez Navarrete
Técnica de Laboratorio


NOTA: El informe solo afecta a la muestra solicitada a ensayo. El informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización del laboratorio.

ANEXO N° 8 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA SOPA INSTANTANEA A DIFERENTES TEMPERATURAS

| SOPA AL AMBIENTE | | | | | | |
|------------------|------|---------|---------|---------|----------------|----------------|
| FECHA | PH | HUMEDAD | ASPECTO | COLOR | SABOR | OLOR |
| 01/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 02/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 03/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 04/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 05/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 09/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 12/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 13/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 16/04/2012 | 6,35 | 6,5 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 17/04/2012 | 6,35 | 6,5 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 18/04/2012 | 6,34 | 6,6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 19/04/2012 | 6,33 | 6,8 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 24/04/2012 | 6,33 | 6,9 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 25/04/2012 | 6,32 | 6,94 | POLVO | CREMOSO | DISMINUYE | DISMINUYE |

| SOPA A 40 °C | | | | | | |
|--------------|------|-----------|---------|---------|----------------|----------------|
| FECHA | PH | % HUMEDAD | ASPECTO | COLOR | SABOR | OLOR |
| 01/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 02/04/2012 | 6,35 | 4,56 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 03/04/2012 | 6,3 | 4,45 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 04/04/2012 | 6,28 | 4,3 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 05/04/2012 | 6,27 | 4,25 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 09/04/2012 | 6,23 | 4 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 12/04/2012 | 6,21 | 3,9 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 13/04/2012 | 6,18 | 3,85 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 16/04/2012 | 6,15 | 3,5 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 17/04/2012 | 6,14 | 3,4 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 18/04/2012 | 6,14 | 2,98 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 19/04/2012 | 6,11 | 2,6 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 24/04/2012 | 6,05 | 2,3 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 25/04/2012 | 6,03 | 2 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |

| SOPA A 70 °C | | | | | | |
|--------------|------|-----------|---------|---------|----------------|----------------|
| FECHA | PH | % HUMEDAD | ASPECTO | COLOR | SABOR | OLOR |
| 01/04/2012 | 6,38 | 6 | POLVO | CREMOSO | CARACTERISTICO | CARACTERISTICO |
| 02/04/2012 | 6,05 | 2,48 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 03/04/2012 | 6 | 2,45 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 04/04/2012 | 5,95 | 2,1 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 05/04/2012 | 5,8 | 1,8 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 09/04/2012 | 5,73 | 1,5 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 12/04/2012 | 5,5 | 0,9 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 13/04/2012 | 5,4 | 0,5 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |
| 16/04/2012 | 5,05 | 0,13 | POLVO | MARRON | DISMINUYE | DISMINUYE |

ANEXO N° 9 FOTOGRAFÍA DE LA MATERIA PRIMA DE AMARANTO



ANEXO N° 10 FOTOGRAFÍA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO



ANEXO N° 11 FOTOGRAFÍA DE LA DESHIDRATACIÓN DE LA ZANAHORIA



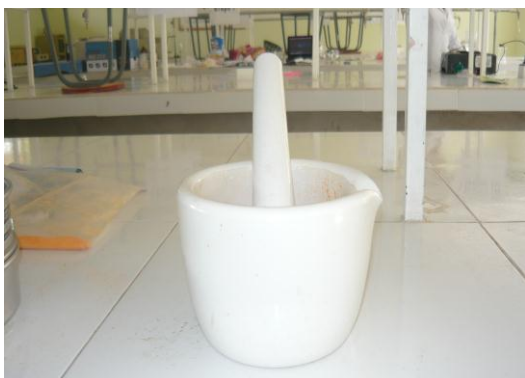
ANEXO N° 12 FOTOGRAFÍA DE DESHIDRATACION DE LA CEBOLLA



ANEXO N° 13 FOTOGRAFÍA DE LA EVALUACION DEL PRODUCTO



ANEXO N° 14 FOTOGRAFÍA DE MOLIENDA Y TAMIZADO



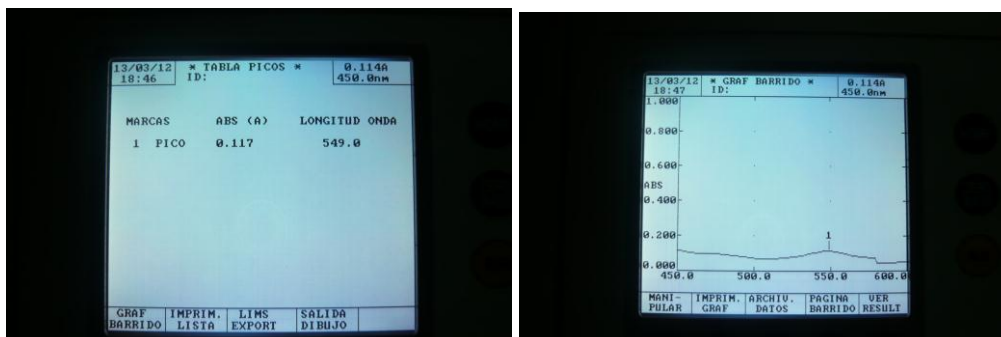
ANEXO N° 15 FOTOGRAFÍA DE DETERMINACION DE ACIDO ASCORBICO EN HPLC



ANEXO N° 16 FOTOGRAFÍA DE LOS PARAMETROS DE pH Y HUMEDAD PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD



ANEXO N° 17 FOTOGRAFÍA DE LA DETERMINACION DE LA ABSORVANCIA DE LOS CAROTENOS EN EL ESPECTROFOTOMETRO



ANEXO N° 18 FOTOGRAFÍAS DEL ANALISIS BROMATOLOGICO



SOPA INSTANTANEA



PROTEINA





GRASA



CENIZA



FIBRA

ANEXO N° 19 ETIQUETADO DE LA SOPA INSTANTÁNEA NUTRITIVA A BASE DE
AMARANTO

PORTADA



CONTRAPORTADA



1 Vierte el contenido de un sobre en un litro de agua caliente

2 Mezcla el contenido con los ingredientes que más te encantan. Deja hervir semi-tapada a fuego lento, 15 a 20 minutos, revolviendo de en cuando.

3 Comparte con las personas que amas este mágico momento

El Chef Sopas

Nos interesas
Servicio al consumidor
084549464

INGREDIENTES
Amaranto, zanahoria, cebolla blanca,
Sal, ajo, perejil, leche

7 060424 675-1 >

ELB: 10-07-2012 P.V.P\$0.90
VEN: 27-07-2012 L00000001

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL | |
|--|---------------------|
| Tamaño Porción: 1 Plato = 1/5 sobre (12g en 200mL de Agua) | |
| Porción por envase: 5 | |
| Cantidad por porción | |
| Energía | 196 kJ (46,8 kcal) |
| Energía de grasa | 58 kJ (13,8 kcal) |
| %VDR | |
| Grasa Total 1,7g | 3% |
| Carbohidratos Totales 5,4g | 2% |
| Proteínas 2,9g | 6% |
| Vitamina C 0,5 mg | 1% |
| Los porcentajes de Ingesta Diaria Recomendada están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 Kcal). | |